ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

TÉRMINOS MUNICIPALES DE
ARTAJONA, GARINOAIN Y BARASOAIN (NAVARRA)

PROMOCIÓN:
ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGIA SLU

ASISTENCIA AMBIENTAL:

INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L.

JUNIO 2022

ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO
AKERMENDIA

PARQUE EÓLICO EN TM DE ARTAJONA

LINEA DE MEDIA TENSIÓN A SET 30/66KV SANTA ÁGUEDA EN TT.MM. DE ARTAJONA Y BARASOAIN

(NAVARRA)

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

ANEXOS

Anexo 1: Estudio de alternativas del parque eólico

Anexo 2: Informe original de la incidencia sobre avifauna (con planos complementarios)

Anexo 3: Informe original de impacto sobre los quirópteros

Anexo 4: Estudio de paisaje

Anexo 5: Estudio de vulnerabilidad

Anexo 6: Informe original arqueológico. Proyecto de intervención arqueológica presentado

Anexo 7: Estudio de sinergias global

Anexo 8: Documento de síntesis (resumen no técnico)

PLANOS

Plano 1 Localización

Plano 2.1 Planta general sobre topográfico

Plano 2.2. Planta general sobre ortofotomapa

Plano 3 Usos del suelo y vegetación

Plano 4.1 Zonas no aptas para instalaciones energéticas (PEN2030)

Plano 4.2 Zonas no aptas para instalaciones energéticas (ISA eólico MITECORD)

Plano 5.1 Síntesis de espacios de interés ambiental

Plano 5.2. Planta general del parque eólico y elementos de interés ambiental

MEMORIA

ÍNDICE

1.- OBJETIVO DE LA ADENDA 1

1.1.- INTRODUCCIÓN 1

1.2.- ANTECEDENTES 2

1.3.- COMPARATIVA Y MODIFICACIONES MAS REPRESENTATIVAS 5

1.4.- LEGISLACIÓN VIGENTE 6

1.5.- OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO 7

1.6.- ALCANCE DEL ESTUDIO 8

1.7.- DATOS DEL SOLICITANTE 8

2.- METODOLOGÍA 10

2.1.- ALCANCE 10

2.2.- METODOLOGIA 10

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN 13

3.1.- ALTERNATIVA 0 Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 13

3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 13

4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO 15

4.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA 15

4.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS 16

4.3.- PLAN ENERGETICO NAVARRA PEN2030 18

4.4.- EMPLAZAMIENTO 18

4.5.- ÁMBITO 18

4.6.- MUNICIPIOS AFECTADOS 19

4.7.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS 19

4.7.1.- Aerogeneradores 19

4.7.2.- Acceso principal y caminos interiores del parque 20

4.7.3.- Conducciones subterráneas 20
4.7.4.- Subestación eléctrica 21
4.7.5.- Evacuación de la energía producida 21
4.8.- CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO E INSTALACIONES ANEXAS 21
4.8.1.- Infraestructuras 21
4.8.2.- Obra civil 21
4.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO 22
4.9.1.- Aerogenerador 22
4.9.2.- Instalaciones de Media Tensión. Redes interiores del parque 24
4.9.3.- Red de comunicaciones 25
4.9.4.- Red de tierras 25
4.9.5.- Otras infraestructuras y actuaciones necesarias 25
4.9.6.- Obra civil 25
4.9.7.- Superficies de ocupación 28
4.9.8.- Movimientos de tierras y sobrantes 28
4.10.-SERVICIOS 29
5.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO Y REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD 30
5.1.- ACTIVIDADES GENERADORAS DE REPERCUSIONES EN FASE OBRA 31
5.1.1.- Actividades 31
5.1.2.- Repercusiones 31
5.2.- ACTIVIDADES GENERADORAS DE REPERCUSIONES EN FASE DE FUNCIONAMIENTO .. 32
5.3.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 39
5.4.- RESIDUOS 40
5.5.- RESIDUOS, VERTIDO, EMISIONES Y PELIGROSIDAD GENERADOS POR EL PROYECTO . 44
6.- CAMBIO CLIMATICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES 45
6.1.- LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 45
6.2.- ESTIMACIÓN HUELLA DE CARBONO 51
6.3.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 54
6.3.1.- Identificación de los impactos 54

6.3.2.- Identificación de los elementos vulnerables 55

6.4.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN 56

6.4.1.- Medidas de planificación 56

6.4.2.- Vulnerabilidad del proyecto y contribución a los impactos climáticos 57

6.5.- CONCLUSIONES 57

6.5.1.- Influencias del desarrollo en las emisiones de $C0_2$ 57

6.5.2.- Mitigación y efectos residuales 58

6.5.3.- Evaluación de los efectos acumulativos 58

6.5.4.- Conclusiones 58

7.- INVENTARIO AMBIENTAL 60

7.1.- MEDIO FÍSICO 60

7.1.1.- Climatología 60

7.1.2.- Geología 62

7.1.3.- Hidrología 66

7.1.4.- Edafología 69

7.1.5.- Procesos y riesgos 70

7.2.- MEDIO BIOTICO 72

7.2.1.- Vegetación 72

7.2.2.- Riesgo de incendios 78

7.2.3.- Flora singular 80

7.2.4.- Hábitats de la Directiva 97/62/CEE. 81

7.3.- FAUNA 84

7.4.- MEDIO SOCIOECONOMICO 102

7.4.1.- Población 102

7.4.2.- Mercado Laboral 103

7.4.3.- Usos del suelo 104

7.4.4.- Infraestructuras y servicios 108

7.4.5.- Vías pecuarias 109

7.4.6.- Montes de Utilidad Pública 110

7.4.7.- Planeamiento urbanístico 111

7.4.8.- Declaración de incidencia ambiental del PEN2030 112
7.4.9.- Espacios naturales protegidos y áreas de interés medioambiental 112
7.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL 113
7.6.- PAISAJE 113
8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 118
8.1.- INTRODUCCIÓN 118
8.2.- OBJETIVO 118
8.3.- CONCLUSIONES 119
9.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 121
9.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 121
9.1.1.- Metodología de valoración de impactos ambientales 121
9.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO 124
9.3.- IMPACTOS POTENCIALES 125
10.-EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS 129
10.1.-OBJETIVO 129
10.2.-RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS (TRAS MEDIDAS CORRECTORAS) 132
10.3.-MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES 132
10.4.-CONCLUSIONES 134
11.-REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000 136
12.-EVALUACIÓN DE IMPACTOS 141
12.1.-CAMBIO CLIMÁTICO 142
12.1.1.- Fase de construcción 142
12.1.2.- Fase de explotación 142
12.1.3.- Fase de desmantelamiento 143
12.2.-SALUD HUMANA 143
12.2.1.- Fase de construcción 143
12.2.2.- Fase de explotación 143

12.2.3.- Fase de desmantelamiento 144
12.3.-ATMOSFERA 145
12.3.1.- Fase de construcción 145
12.3.2.- Fase de explotación 147
12.3.3.- Fase de desmantelamiento 149
12.4.-GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA) 150
12.4.1.- Fase de construcción 150
12.4.2.- Fase de explotación 154
12.4.3.- Fase de desmantelamiento 155
12.5.-HIDROLOGÍA 156
12.5.1.- Fase de construcción 156
12.5.2.- Fase de explotación 158
12.5.3.- Fase de desmantelamiento 159
12.6.-VEGETACIÓN Y HABITATS 159
12.6.1.- Fase de construcción 159
12.6.2.- Fase de explotación 163
12.6.3.- Fase de desmantelamiento 164
12.7.-FAUNA 165
12.7.1.- Fase de construcción 165
12.7.2.- Fase de explotación 168
12.7.3.- Fase de desmantelamiento 175
12.8.-USOS DEL SUELO 175
12.8.1.- Fase de construcción 176
12.8.2.- Fase de explotación 177
12.8.3.- Fase de desmantelamiento 178
12.9.-MEDIO SOCIOECONÓMICO 178
12.9.1.- Fase de construcción 178
12.9.2.- Fase de explotación 179
12.9.3.- Fase de desmantelamiento 179
12.10.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 180

12.10.1.- Fase de construcción 180
12.10.2.- Fase de explotación 181
12.10.3.- Fase de desmantelamiento 181
12.11.- PAISAJE 181
12.11.1.- Fase de construcción 181
12.11.2.- Fase de explotación 182
12.11.3.- Fase de desmantelamiento 182
12.12.- IMPACTOS POSITIVOS 183
12.13.- VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS). 183
13.-MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 185
13.1.-MEDIDAS BÁSICAS 185
13.1.1.- En el diseño y construcción del parque eólico 185
13.1.2.- En el diseño y construcción del sistema de evacuación (Ver EsIA PE Santa Águeda). 186
13.1.3.- Otras medidas generales en el diseño y construcción de las infraestructuras 187
13.2.-MEDIDAS PREVENTIVAS 189
13.2.1.- Protección de la calidad atmosférica 189
13.2.2.- Protección de los procesos geológicos y edafológicos 193
13.2.3.- Protección del suelo y subsuelo y de las aguas subterráneas y superficiales 194
13.2.4.- Protección de la cubierta vegetal 199
13.2.5.- Protección de la fauna 203
13.2.6.- Protección del paisaje 205
13.2.7.- Medio socioeconómico 206
13.2.8.- Protección del patrimonio cultural 206
13.2.9.- Otros 206
13.3.-MEDIDAS CORRECTORAS PROPIAS DEL PARQUE EÓLICO 209
13.3.1.- Medidas correctoras generales 209
13.4.-MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS PARA EL PARQUE EÓLICO 214
13.5.-VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS 215

13.6.-VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS 216

14.-IMPACTO RESIDUAL 217

15.-PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL 218

15.1.-INTRODUCCIÓN 218

15.1.1.- Objetivos 218

15.1.2.- Metodología 219

15.2.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS 220

15.2.1.- Criterios generales 220

15.2.2.- Actuaciones previas 221

15.3.-PLAN DE REVEGETACIÓN 222

15.3.1.- Actuaciones propias del plan de restauración 222

15.3.2.- Descripción de los tratamientos 224

15.3.3.- Actuaciones de revegetación. 225

15.3.4.- Plan de trabajo 228

15.4.-OTRAS MEDIDAS 228

15.5.-VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN 228

16.-PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) 231

16.1.-INTRODUCCION 231

16.2.-OBJETO DE PVA 231

16.2.1.- Objetivos 231

16.2.2.- Alcance del PVA 231

16.2.3.- Metodología del PVA 232

16.2.4.- Responsabilidades del seguimiento del PVA y personal adscrito 232

16.3.-FASES Y DURACIÓN DEL PVA 232

16.4.-FASE DE REPLANTEO 233

16.4.1.- Controles a realizar 233

16.5.-FASE DE CONSTRUCCIÓN 235

16.5.1.- Controles a realizar 235

16.5.2.- Registros a generar 252

16.6.-FASE DE EXPLOTACIÓN 253

16.6.1.- Controles a realizar 253

16.6.2.- Control de fauna. 255

16.7.-FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO 261

16.7.1.- Controles a realizar 261

16.8.-DOCUMENTACIÓN DEL PVA 264

16.9.-OTROS 265

17.-MEDIDAS PARA LA REPOSICIÓN, MODIFICACIÓN O CESE DE FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE 267

17.1.-MODIFICACIÓN DEL PARQUE 267

17.2.-CESE DE LA ACTIVIDAD 267

18.-CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL 271

19.-BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACIÓN 275

20.-EQUIPO REDACTOR 279

1.- OBJETIVO DE LA ADENDA

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.

De este modo 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 determine entre otros motivos la capacidad de optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética (artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible). En el mismo sentido, El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante "PNIEC"), actualmente en fase de EvIA estratégica, sienta las bases para la modernización de la economía española, el posicionamiento de liderazgo de España en las energías renovables, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. En concreto, los principales resultados que alcanza el PNIEC, es que se alcanza un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y que, en el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 será del 74%.

Así, 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	27.958	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	39.182
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	90
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	490	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	80	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Total	105.621	113.351	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

Por ello, 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.
- Proyecto de Acción Nacional en materia de Energías Renovables denominado PANER 2011-2020, que determina que la generación de energía de origen renovable debe representar para el año 2.020 un 20% del consumo final bruto de energía.
- La Planificación Energética y Plan de Desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica Horizonte 2015-2020 que estima la necesidad de incrementar la potencia renovable instalada. Se considera, para el año 2.020 una potencia instalada de energías renovables de 56.804 MW, de las cuales 6.761 MW serán de origen eólico.
- 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
  - 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.- ANTECEDENTES

Enerfin Sociedad de Energía SLU presentó la información correspondiente para la tramitación del parque eólico Akermendia, entre los que se incluía el Estudio de Impacto Ambiental (EsiA a partir de ahora) con fecha de septiembre de 2020, pasando exposición pública junto al parque eólico de Valdetina, tal como se puede observar en anuncio en el BON nº 256 de 3 de noviembre de 2020.

Tras la exposición pública, la Sección de Evaluación Ambiental del Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente envío informe técnico en fecha 5 de marzo de 2021, con código de expediente 0003-0226-2020-000028 referido al Parque Eólico Akermendia y línea subterránea de 30KV hasta SET 30/220kV Valdetina señalando varios aspectos a corregir o ampliar su información. De igual modo se recibió informe, de fecha 22 de marzo de 2021, de la Sección de Gestión Forestal del Servicio Forestal y Cinegético, solicitando así

mismo ampliación de información y señalando los procesos administrativos a desarrollar para obtener los permisos de ocupación de MUP.

Enerfin Sociedad de Energía SLU respondió a las solicitudes de dichos informes técnicos mediante un refundido del EsiA incluyendo los aspectos solicitados tras la exposición pública . La implantación original del parque eólico de Akermendia presentada en el EsIA, se puede observar en las siguientes imágenes:

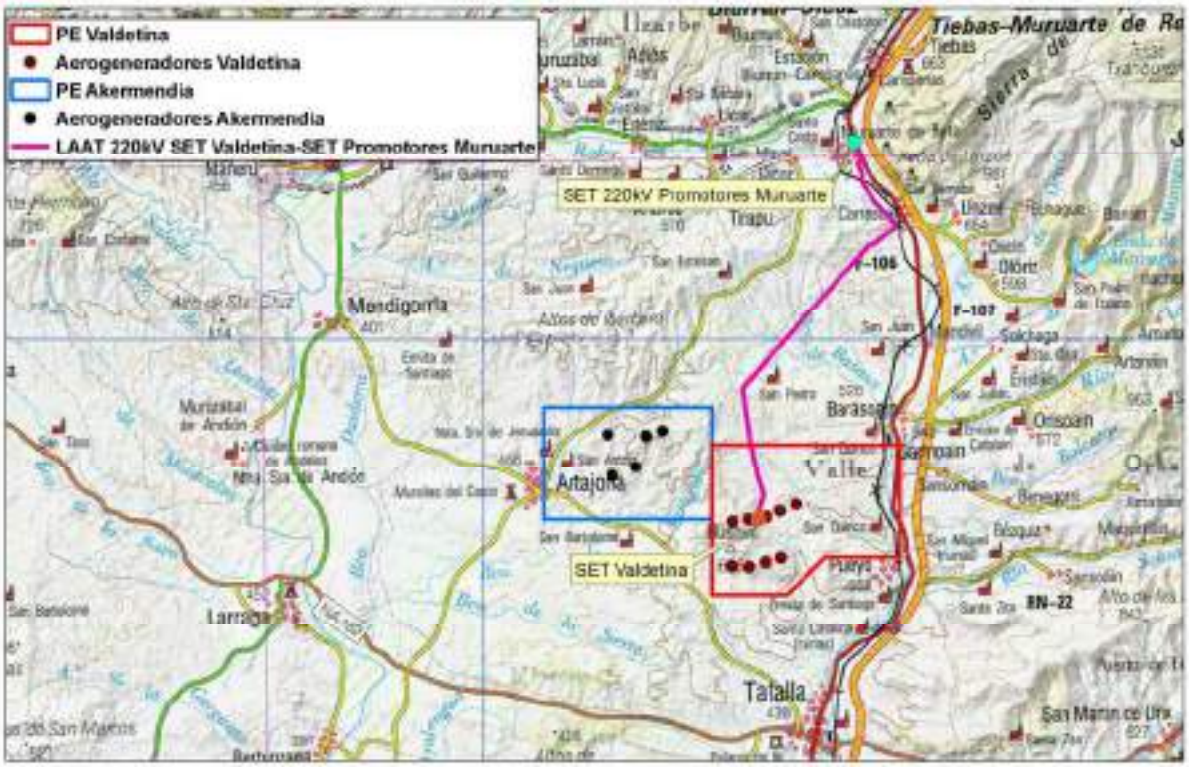


Imagen 1: Implantación original del PE Akermendia y sistema de evacuación conjunto con PE Valdetina

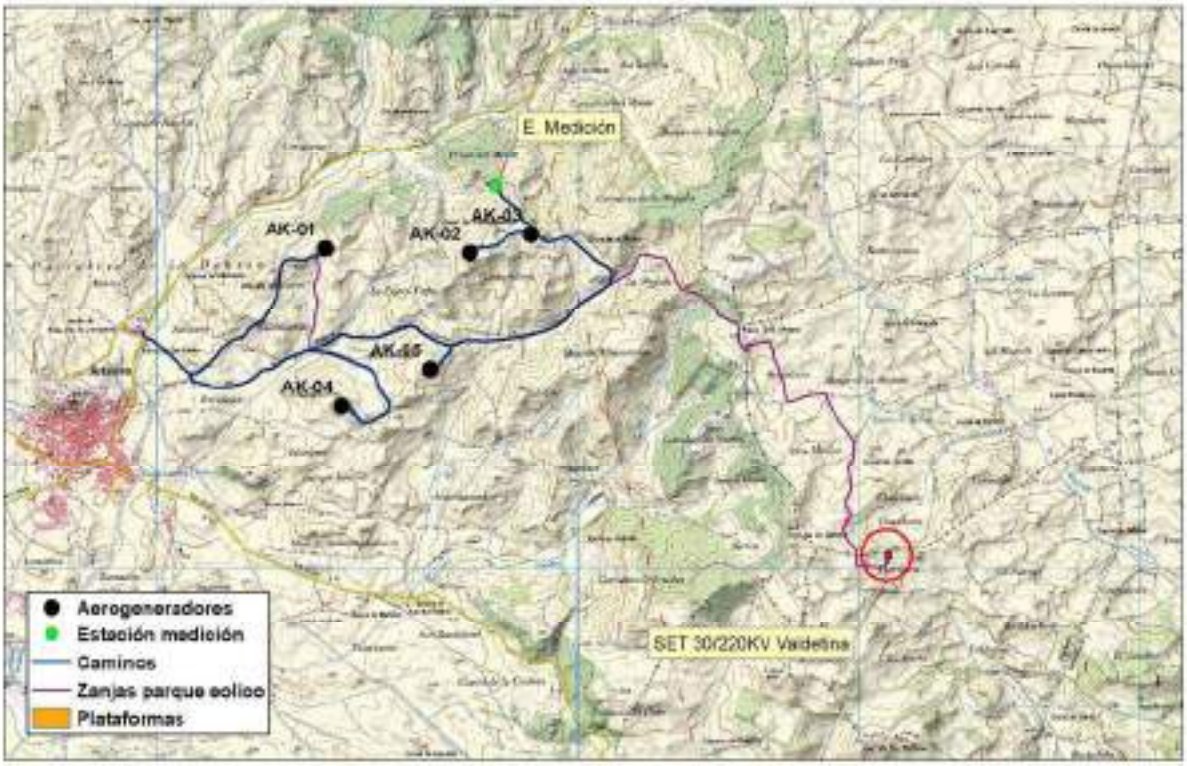


Imagen 2: Detalle del Parque eólico Akermendia original presentado en el EsiA

Que en la Resolución 2E/2022, de 4 de enero, publicada en el Boletín Oficial de Navarra BON Nº33, de 15 de febrero de 2022, se publicó la Declaración de Impacto Ambiental desfavorable ("DIA") para los Parques Eólicos Akermendia (Expte. 1191-CE) y Valdetina (Expte. 1179-CE), promovidos ambos por ENERFÍN, y su infraestructura de evacuación compartida desde la SET Valdetina hasta la SET-Muruarte y tramitada en el expediente del Parque Eólico Valdetina.

Debido a esto, ENERFÍN, teniendo en consideración los condicionantes de la DIA, ha modificado el diseño de la infraestructura de evacuación compartida de los Parques Eólicos Akermendia, Valdetina y Santa Águeda (Expte. 1210-CE), transformando la línea de evacuación 220 kV en una línea 66 kV, reduciéndose así la afección sobre los diferentes elementos del medio y reubicando la Subestación transformadora, llamándose ahora SET Santa Águeda, en el término municipal de Barasoain. La totalidad de las infraestructuras de evacuación hasta SET promotores Muruarte se incluyen ahora en el expediente del Parque Eólico Santa Águeda, cuyo anteproyecto actualizado se presentó con fecha 29 de abril ante el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas.

Que con el objetivo de adaptar el proyecto a los condicionantes establecidos en la DIA para así reducir el impacto ambiental ocasionado, ENERFÍN presenta remodelación del Parque Eólico Akermendia y una adenda a su Estudio de Impacto Ambiental en el que se incluyen las modificaciones realizadas con respecto al parque eólico, entre las que destacan la implantación final de 2 aerogeneradores de 6 MW frente a los 5 originales de 4,80 MW, y la inclusión de medidas encaminadas a minimizar la afección a la avifauna, tanto por la propia infraestructura como por el riesgo de impacto sinérgico, mediante:

- 1.- Disminución del área afectada por aerogeneradores, por reducción de los mismos de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, reduciendo las infraestructuras proyectadas en más de un 60% las propuestas inicialmente.
- 2.- Selección de las zonas de más baja sensibilidad para la avifauna local y campeante para la instalación de los 2 aerogeneradores.
- 3.- Instalación de equipos de detección de avifauna y parada automática en los aerogeneradores propuestos

En la actualidad Enerfin Sociedad de Energía SLU ha replanteado su implantación original adaptando los siguientes cambios que se pueden observar en el actual documento de adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico:

- Reducción de aerogeneradores, pasando de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, lo que conlleva una reducción en la potencia instalada, de 24,00 MW a 12,00 MW, manteniendo la tipología del aerogenerador y reduciendo las infraestructuras proyectadas en más de un 60% las propuestas inicialmente.
- Reducción de instalaciones asociadas, tanto de instalaciones de obra civil (cimentaciones, plataformas, superficies auxiliares de montaje, áreas de acopios, caminos, zanjas de los circuitos soterrados, etc.) como de infraestructuras (reducción del número de aerogeneradores y eliminación de la estación de medición).
- Optimización del sistema de evacuación conjunto formado por tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN Sociedad de Energía SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones.

  En este caso se eliminan las instalaciones de evacuación originales, SET 30/220KV Valdetina y línea eléctrica aérea de 220 Kv SET Valdetina-SET 66/220KV Promotores Muruarte por las instalaciones de evacuación presentadas para el parque eólico Santa Águeda consistente en la SET 30/66kV Santa Águeda (colectora de las tres instalaciones renovables) y una línea eléctrica aérea de 66kV SET 30/66kV Santa Águeda - SET 66/220kV Promotores Muruarte. El análisis ambiental del nuevo sistema de evacuación se realiza en el EsIA del PE Santa Águeda,

1.3.- COMPARATIVA Y MODIFICACIONES MAS REPRESENTATIVAS

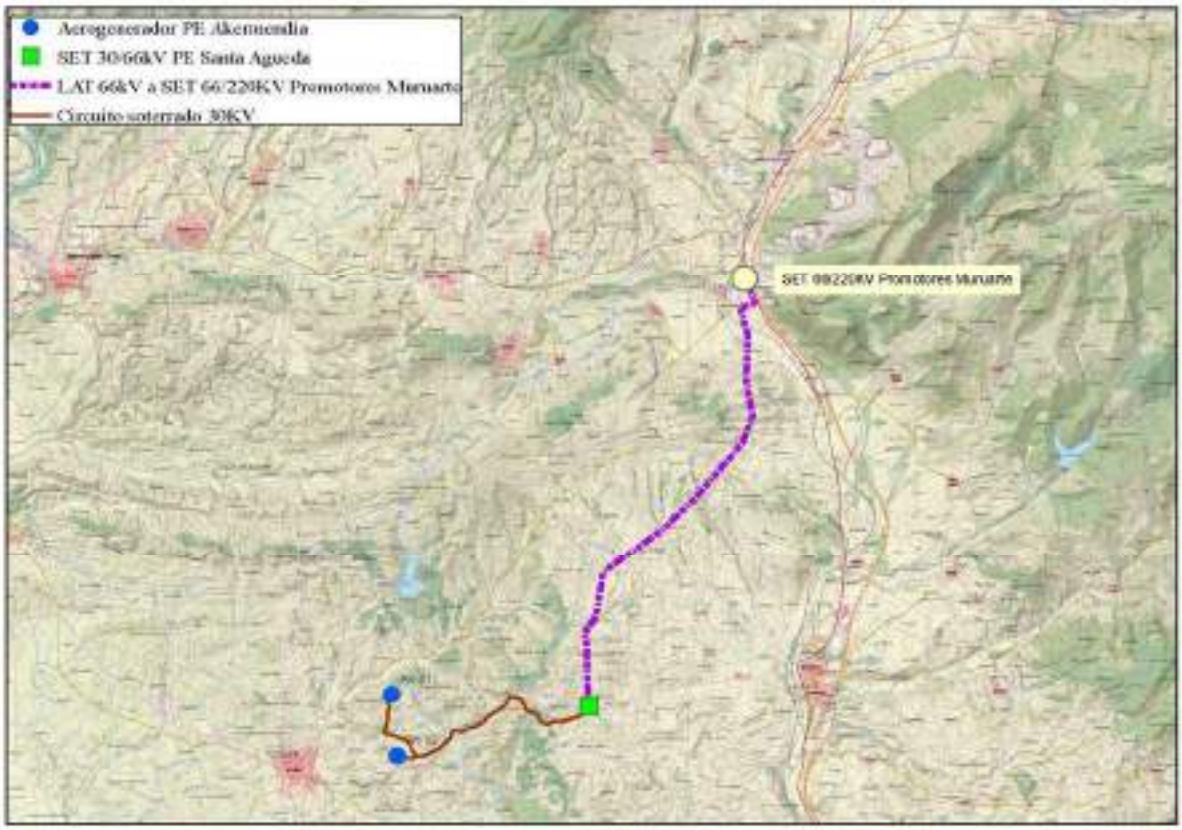


Imagen 3: Infraestructuras presentadas en la actual adenda

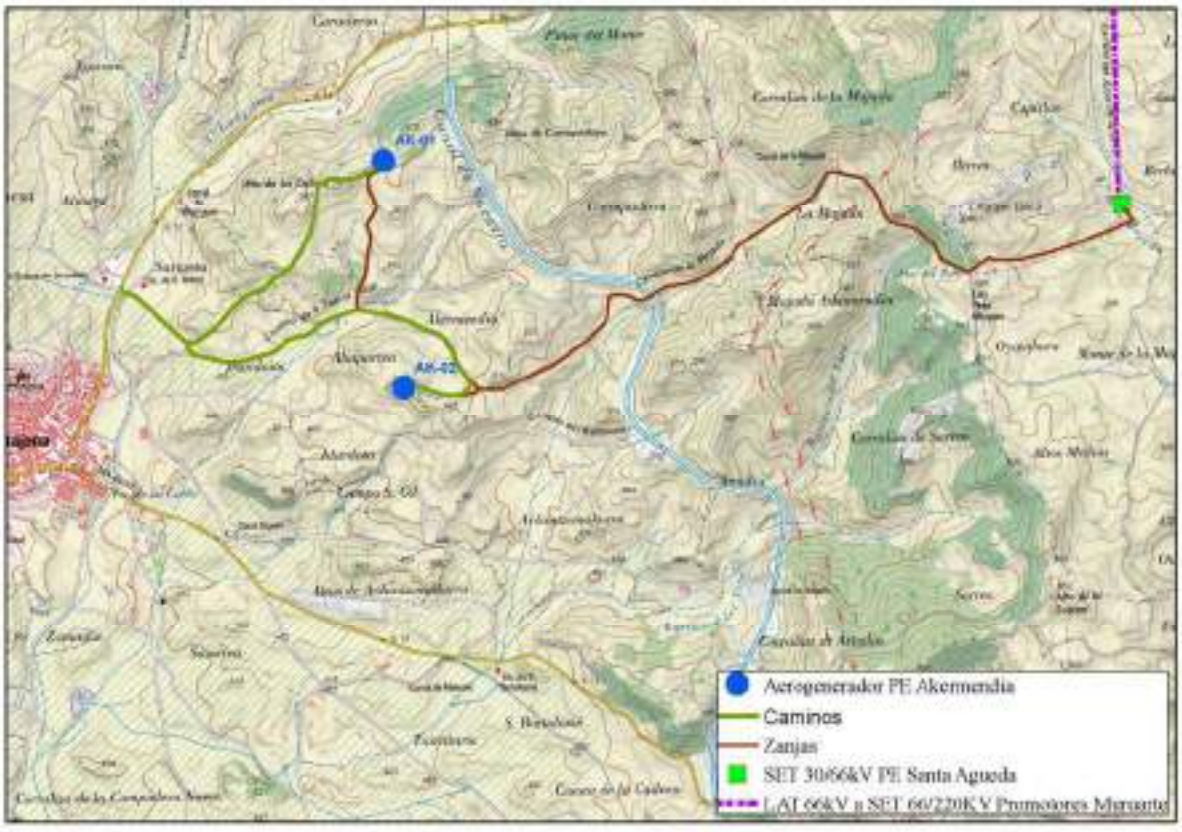


Imagen 4: Infraestructuras presentadas en la actual adenda

Las modificaciones más representativas se resumen en:

1.- Ubicación

La ubicación seleccionada es similar en ambos casos. En el caso de la implantación propuesta en este documento se observa una disminución espacial de las instalaciones por una disminución de las infraestructuras a desarrollar en cada caso, basados en una reducción de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores.

También el cambio de ubicación de la SET 30/66 KV (En la exposición pública SET Valdetina en TM Pueyo y en el actual documento SET Santa Águeda en TM Barasoain) implica dejar de afectar a los municipios de Garinoain y Pueyo

2.- Disminución de la afección territorial de las instalaciones

Instalación	Implantación presentada a exposición pública		Implantación de la actual adenda		Disminución	
	Potencia (MW)	Superf. (ha)	Potencia (MW)	Superf. (ha)	Potencia (MW)	Superf. (ha)
PE Akermendia	24.00	11,2589	12,00	4,5912	50,00%	61%

En términos globales, la nueva disposición supone una disminución de la potencia instalada del 50% con una reducción en superficie del 61%, pasando de 11,26 ha a 4,59 ha.

3.- Modificaciones infraestructuras.

Nombre del proyecto	Implantaciones presentada a exposición pública	Implantación de la actual adenda
Términos municipales	Artajona, Garinoain y Pueyo	Artajona y Barasoain
Potencia instalada (MW)	24,00 MW	12,00 MW
Numero de aerog.	5	2
Estación de medición	1	0
Longitud caminos (m)	8.503	3.941
Longitud zanjas (m)	10.362	6.068
Red media tensión soterrada	30kV	30kV
Número circuitos media tensión	2	1
SET destino	SET 30/66 kV Valdetina (Pueyo)	SET 30/66 kV Santa Águeda (Barasoain)
LAAT a SET Muruarte		
Tensión (kV)	220kV	66kV
Longitud (km)	12.00 Kms	9,50 kms
Tipología	Aérea	Aérea-Soterrada

4.- Sistema de evacuación

- Cambio de ubicación de la SET colectora (En la exposición pública SET Valdetina en TM Pueyo y en el actual documento SET Santa Águeda en TM Barasoain).
- Cambio de la longitud y tensión de la línea de evacuación a SET 66/220KV Promotores Muruarte (ver tabla anterior).

1.4.- 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.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.
- Decreto Foral Legislativo 17/2017 de 26 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la LFOTU

1.5.- OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO

El presente documento constituye una adenda al EsIA de la implantación original del Parque Eólico Akermendia, promovido por Enerfin Sociedad de Energía S.L.U, ubicado originalmente en los términos municipales de Artajona, Garinoain y Pueyo (Navarra) hasta su conexión con la SET 30/66KV Santa Águeda (antiguamente conexión con SET 30/220kV Valdetina).

En la actual adenda el parque eólico se sigue localizando en el mismo ámbito que la implantación original (reduciendo el número de aerogeneradores, ubicados en la zona de menor afección ambiental) y el sistema de media tensión soterrado a la SET 30/66kV Santa Águeda discurre por términos municipales de Artajona y Barasoain.

Posteriormente, a través de una línea eléctrica de evacuación conjunta de las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN Sociedad de Energía SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica.

El objeto de la presente adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico es cumplimentar los cambios introducidos por la promotora ENERFIN Sociedad de Energia SLU para cumplimentar sus propios requisitos y adaptarse a los requisitos solicitados por la administración competente con miras a obtener las oportunas autorizaciones medioambientales para la implantación del parque eólico descrito en el mismo.

Por ello, se presenta la siguiente adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico para su tramitación ambiental ante el Servicio competente en Evaluación Ambiental de la Comunidad Foral de Navarra, con el siguiente contenido:

- a) La definición, características y ubicación del proyecto así como las modificaciones realizadas.
- 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 la modificación del parque eólico Akermendia, 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, la actual adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico tiene como objeto presentar las principales características técnicas del parque eólico y sus infraestructuras asociadas de evacuación hasta la SET 30/66kV Santa Águeda, ya que tanto esta SET como la línea eléctrica de 66 KV de interconexión entre la SET 30/66KV Santa Águeda a la SET 66/220KV Promotores Murarte ha sido estudiada en el EsIA del Parque eólico Santa Águeda (También en promoción administrativa por parte de ENERFIN Sociedad de Energia SLU), 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.

1.6.- ALCANCE DEL ESTUDIO

En este estudio de impacto se estudiará el parque eólico Akermendia hasta la SET 30/66KV Santa Águeda, es decir, las infraestructuras del parque eólico hasta la entrada de la zanja soterrada de 30KV que alberga los circuitos eléctricos de media tensión en la SET 30/66kV Santa Águeda.

En el estudio de impacto ambiental del parque eólico Santa Águeda se ha estudiado la afección de la SET 30/66kV Santa Águeda (conjunta para las instalaciones renovables de Akermendia, Valdetina y Santa Águeda) y el sistema de evacuación (LAAT66KV) entre la SET Santa Águeda y la SET Promotores Muruarte, anexa a SET 220/400KV REE Murarte.

La SET Promotores Muruarte y su conexión con la SET 220kV REE Muruarte será también objeto de otro estudio de impacto ambiental independiente al de las instalaciones renovables de Akermendia, Valdetina o Santa Águeda.

1.7.- DATOS DEL SOLICITANTE

ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U. es una sociedad perteneciente al Grupo ELECNOR, dedicada a la investigación, desarrollo, construcción y gestión de la explotación de proyectos de energía eólica, tanto en España como en el exterior.

ENERFÍN, filial eólica del Grupo Elecnor, desarrolla, construye y explota parques eólicos, tanto propios como de terceros, gestionando actualmente la operación y construcción de más de 1.200 MW en España, Brasil, Canadá y Australia.

Con una experiencia de más de 20 años en el sector, Enerfín aporta sus capacidades humanas, técnicas y financieras, aplicadas a la gestión de proyectos de inversión de energía eólica en todas sus fases de desarrollo, realizando las siguientes actividades:

- Estudios técnicos: Evaluación del potencial eólico y estudios de producción. Estudios de impacto ambiental y seguimiento ambiental de parques eólicos. Estudio y selección de las tecnologías. Proyectos básicos de infraestructuras e instalaciones.
- Estudios económico-financieros.
- Tramitación administrativa de los proyectos.
- Gestión de permisos y autorizaciones.
- Proyectos constructivos e ingeniería de detalle.
- Supervisión de la construcción "llave en mano".
- Operación y gestión de la explotación (técnica, administrativa, contable y financiera).

Dispone de oficinas en Madrid, donde se ubica su sede central, en Porto Alegre y Natal (Brasil), Montreal (Canadá), Melbourne (Australia), México DF y Bogotá (Colombia).

Los datos del solicitante se resumen en:

- PETICIONARIO Y DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN:
  - Nombre o razón social: Enerfin Sociedad de Energía S.L.U.
  - CIF: B 84220755
  - Dirección Postal: Calle Arturo Soria 343, pl 8
  - Código postal: 28033 Madrid (España)

2.- METODOLOGÍA

2.1.- ALCANCE

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

- Infraestructuras
  - Aerogeneradores
  - Red eléctrica interna (circuitos eléctricos soterrados de media tensión 30kV) de interconexión entre aerogeneradores y la SET30/66KV Santa Águeda.
  - Red de tierras
  - Red de comunicaciones y control del parque eólico
- Obra civil:
  - Cimentaciones o zapatas de aerogenerador
  - Plataformas
  - Zonas auxiliares a la plataforma de montaje
  - 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).

Queda fuera del alcance de este estudio de impacto ambiental la SET Santa Águeda (subestación eléctrica transformadora para las instalaciones renovables Akermendia, Santa Águeda y Valdetina) y la línea eléctrica de 66kV hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, anexa a SET 220kV REE Muruarte, punto de conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica. Estas infraestructuras son estudiadas en el ESIA del parque eólico de Santa Águeda.

La SET Promotores Muruarte y su conexión con la SET 220kV REE Muruarte será objeto de otro estudio de impacto ambiental independiente al de los parques eólicos Akermendia, Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina.

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).

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 preoperacionales de avifauna y quirópteros.

- 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 EIA 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.
- Efectos sinérgicos y/o acumulativos
- Identificación y valoración de aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados.
- 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

Para más detalles ver el anexo I.

3.1.- ALTERNATIVA 0 Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La presente adenda incorpora en su anexo 1 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

El emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy 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 muy antropizada, con infraestructuras construidas o por construir, sobre todo eléctricas y energéticas.
- Aprovechamiento del máximo potencial eólico de la zona en consonancia con el Plan Energético Navarra 2030.
- 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 autorización de parques eólicos en Navarra, 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.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada a cada emplazamiento.
- Viabilidad de conexión a la ST 220/400 KV REE Muruarte, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de este parque eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- 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 afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- 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 ambiental.
- Ocupación de las zonas de menor sensibilidad para las especies de avifauna locales y divagantes y/o campeantes, extraído de los estudios preoperacionales realizados.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de zonas improductivas.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.

- No necesidad de una gran infraestructura para conexión eléctrica, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces.
- Menor impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000.
- Evitar la afección a las vías pecuarias y evitar o minimizar la afección a Hábitats de Interés Comunitario.
- Evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO

4.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA

ENERFIN SLU prevé la implantación del parque eólico Akermendia, ubicándose los aerogeneradores en término municipal de Artajona, con una potencia global de 12,00 MW. El parque eólico afecta a los municipios de Artajona y Barasoain, este último únicamente por la línea de media tensión soterrada de 30kV de conexión entre los aerogeneradores que forman el parque eólico y la SET 30/66kV Santa Águeda, ubicada en el término municipal de Barasoain. En la siguiente figura puede observarse su situación:

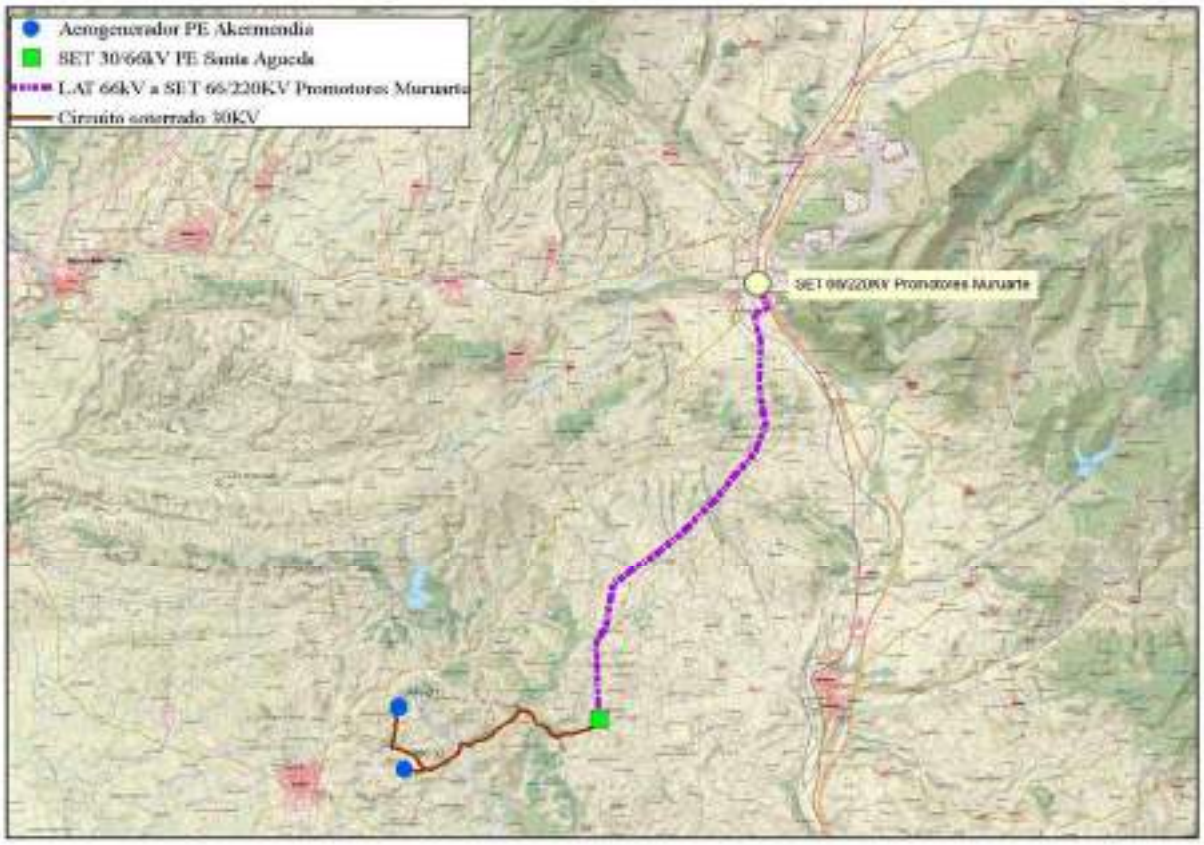


Imagen 5. Parque eólico Akermendia y sistema de evacuación conjunto a SET 66/220kV Promotores Muruarte

El parque eólico que se describe en el presente documento es una de las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN Sociedad de Energia SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones:

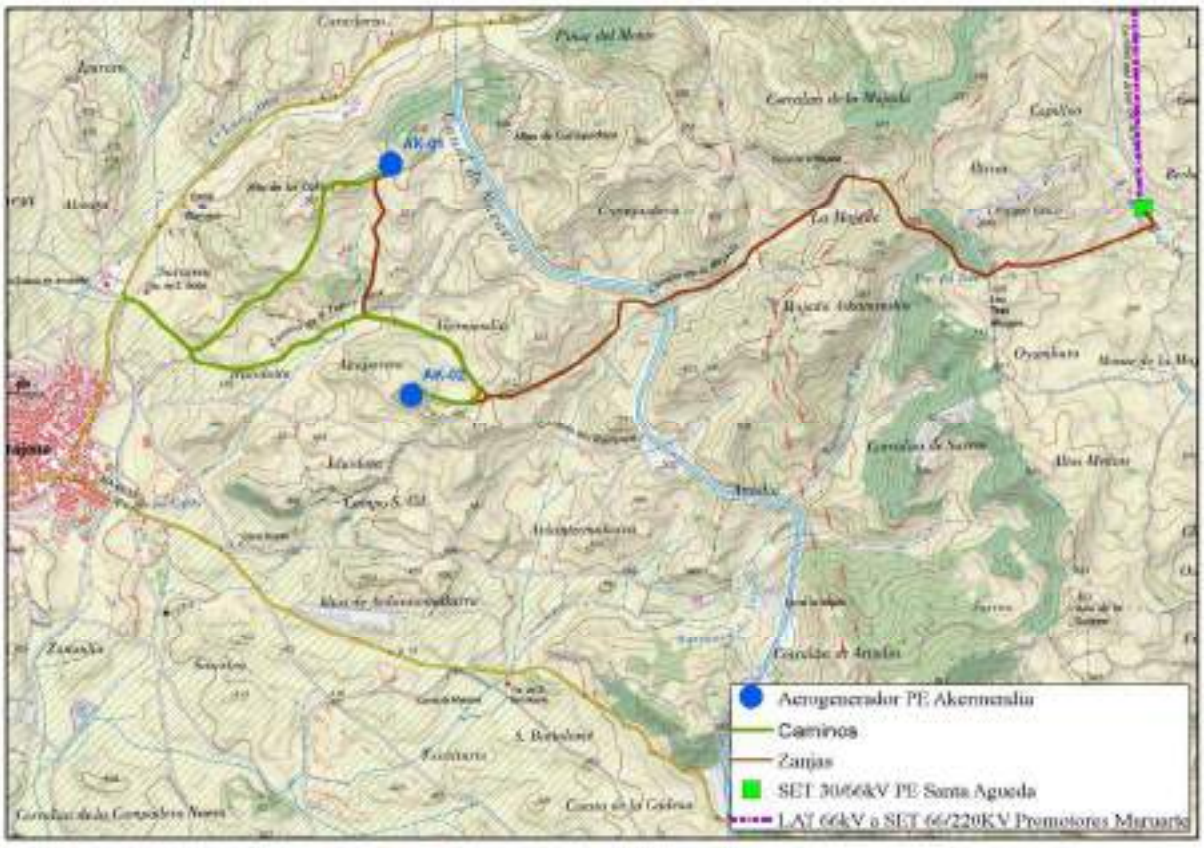


Imagen 6. Implantación de infraestructuras permanentes del parque eólico

4.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS

Se deberá construir las infraestructuras propias del parque eólico (aerogeneradores, estación de medición, cimentaciones, plataformas de montaje, caminos o viales y zanjas) incluidas las de evacuación de la energía producida que constará, para este parque eólico, de la red de media tensión (30kV) soterrada de conexión de los aerogeneradores con la subestación eléctrica transformadora SET 30/66KV Santa Águeda, ubicada en el anexo parque eólico de Santa Águeda, en donde la energía producida será transformada a 66KV y transportada por la línea de evacuación de 66kV conjunta para las tres instalaciones renovables a desarrollar en la zona por Enerfin Sociedad de Energia SLU hasta la SET 220KV promotores Muruarte, desde donde posteriormente conectarán con la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica.

El parque eólico Akermendia está integrado por 2 aerogeneradores tipo de 6,00 MW de potencia unitaria, con un rotor de 164 m y 125 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 12,00 MW de potencia eléctrica instalada, a construir en el término municipal de Artajona, Comunidad Foral de Navarra.

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-6020. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta a la altura del km 12,400 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, caminos denominados “Camino de la Tejería” y “Camino de acceso a Alto de las Cabras”, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las dos posiciones del parque eólico, adecuándose en este caso los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

En el caso del aerogenerador AK02, será necesario construir un camino de acceso de nueva construcción que conectará el camino existente con el aerogenerador a través de un campo de cultivo. Este camino se construirá con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras y se desarrollarán, siempre que las condiciones constructivas lo permitan, sobre campos de cultivo.

La energía se generará en el propio aerogenerador a baja tensión (690V) 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, denominada ST 30/66kV Santa Águeda(ubicada en el anexo Parque Eólico Santa Águeda), en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 66KV.

De dicha SET Santa Águeda 30/66kV partirá un tendido de evacuación de 66kV que permita la conexión desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en la SET 220KV Promotores Muruarte , anexa a la SET 220/400kV REE Muruarte, la 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 Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta y es estudiada en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

Esta línea de evacuación será compartida junto a las cercanas instalaciones renovables de Valdetina y Santa Águeda, de manera que la línea eléctrica de evacuación transportará la energía producida por las instalaciones renovables de Akermendia, Santa Águeda y Valdetina.

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

- Criterios 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 6-7 diámetros de rotor como mínimo entre alineaciones
- Criterios socio-ambientales de diseño del parque eólico:
  - Diseño según pautas de respeto e integración ambiental
  - Minimización del impacto paisajístico
  - Minimización de afección a espacios naturales protegidos, espacios RN2000 y hábitats prioritarios.
  - Minimización de afección a zonas arboladas o con vegetación de interés
  - Minimización de afección a núcleos urbanos o zonas habitadas para evitar impactos visuales y sonoros
  - Minimización del impacto sobre la avifauna

- Minimización de la afección sobre la seguridad vial (Distancia suficiente a vías de comunicación)
- Evitar la afección a instalaciones existentes, como antenas de comunicación, líneas eléctricas, etc.
- Máximo aprovechamiento y mejora de infraestructuras existentes (caminos, cortafuegos, etc.)

4.3.- PLAN ENERGETICO NAVARRA PEN2030

El emplazamiento del parque eólico Akermendia corresponde al área preferente NA42 del Plan Energético de Navarra H2030 y los aerogeneradores se encuentran en zonas catalogadas como zonas libres o con escasa limitación ambiental para la implantación de aerogeneradores.

4.4.- EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas que le presentan como muy apropiado para instalar un parque eólico por la calidad del recurso eólico, la disponibilidad de terreno suficiente y distancia suficiente a las poblaciones más cercanas.

El parque eólico forma parte de un conjunto de instalaciones estudiadas para el aprovechamiento energético del viento existente en las zonas denominadas “Altos de las Cabras” y “Altaparrea”, situados a cotas de entre 495 y 514 msnm y ubicado a unos 1,700 kms al noreste del casco urbano de Artajona.

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-NW y SE.

El parque eólico está definido por 2 aerogeneradores, ubicados cada uno en unos altos de orientación Suroeste-Nordeste, por ello, la orientación de los mismos es predominantemente Suroeste-Nordeste (con buena orientación a los vientos dominantes). Las ubicaciones de los aerogeneradores poseen unas condiciones geomorfológicas de anchura suficiente que facilitan para la instalación de este tipo de infraestructuras.

El espacio del aerogenerador AK01 está ocupado por un campo de cultivo de secano (herbáceas tipo cereal) y el AK02 en una zona natural ocupada por un matorral mediterráneo con pies de encina dispersos o formando rodales y en las zonas de pendiente repoblaciones de coníferas.

4.5.- ÁMBITO

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

La superficie afectada viene determinada por la siguiente poligonal:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Área (Vértices)	Coordenadas UTM ETRS89	
	X	Y
P1	603.119	4.717.773
P2	605.330	4.717.777
P3	605.322	4.717.080
P4	603.202	4.715.610
P5	602.180	4.716.844

La poligonal que determina cada 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: T.M. Artajona
- Camino de acceso y caminos de servicio: T.M. Artajona
- Canalizaciones eléctricas hasta SET Santa Águeda: TT.MM. Artajona y Barasoain
- Subestación eléctrica transformadora: No es objeto de este estudio. No existe como instalación independiente propia del parque eólico. Está adscrita administrativamente al parque eólico de Santa Águeda en término municipal de Barasoain y es conjunta para los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda.
- Línea eléctrica de evacuación de 66KV a SET 66/220KV Promotores Muruarte: No es objeto de este estudio. Compartida por los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda, así como otras instalaciones renovables que van a dicha SET 66/220KV Promotores Muruarte. TT.MM. de Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta.

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 2 aerogeneradores tipo de 6,00 MW de potencia unitaria, lo que conforma un parque eólico de 12,00 MW de potencia eléctrica instalada.

Las coordenadas UTM de los aerogeneradores son las siguientes:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Aerogenerador	Coordenadas UTM ETRS89	
	X	Y
AK01	603.318	4.716.153
AK02	603.217	4.717.289

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.
- Condicionantes ambientales presentes en el área de actuación, minimizando las potenciales afecciones que se puedan generar.
- 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

Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes de los aerogeneradores, así como los vehículos de obra, accederán al parque por un camino que parte de carretera NA-6020, al ser ésta la carretera más cercana al parque eólico con condiciones geométricas adaptadas a los vehículos de transporte.

A la altura del km 12,1 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, “Camino de la Tejería” y el camino de acceso a Alto de las Cabras, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las diferentes posiciones del parque. Estos caminos se encuentran con un buen firme de zahorras y con unas condiciones geométricas idóneas para el paso de los transportes especiales.

De este camino parten otros caminos en buen estado que permiten llegar a las infraestructuras del parque eólico. Estos caminos se acondicionarán y reforzarán en zonas puntuales de tal forma que se permita el paso de vehículos pesados para la ejecución del parque. 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 en firmes sin compactar del 7 %, y en firmes compactados del 13%.

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 un camino de acceso al AK02 de nueva construcción con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones 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 7 %, y en firmes compactados del 13%.

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 Santa Águeda 30/66kV, ubicada en el anexo PE Santa Águeda, en el en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 66KV.

Se emplearán canalizaciones enterradas o 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.

4.7.4.- 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 30/66kV Santa Águeda, situada en el anexo PE Santa Águeda, en la cual se dispone de un transformador para las tres instalaciones renovables de la zona, que elevará la tensión de 30KV a 66KV. La valoración de subestación eléctrica se incluye en el EsIA. del parque eólico Santa Águeda.

Las coordenadas UTM de la subestación eléctrica son las siguientes:

PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA		
Subestación eléctrica	Coordenadas UTM ETRS89	
	X	Y
SET 30/66KV Santa Águeda	606.906	4.717.071

4.7.5.- Evacuación de la energía producida

Las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte.

El parque eólico evacuará la energía generada mediante una línea eléctrica de 66 kV de unos 9,5 kms desde la subestación 30/66kV Santa Águeda situada en el parque eólico Santa Águeda hasta la SET 66/220kV promotores Muruarte, la cual se conectará mediante una línea soterrada de 220 KV con la SET 220/400KV REE en su parte de 220KV. La evacuación será conjunta con el parque eólico Santa Águeda y la instalación renovables (PE Valdetina + PSFV Valdetina), los cuales se encuentran actualmente en tramitación y de los que Enerfín Sociedad de Energía SLU también es el promotor.

Esta compactación de la evacuación de tres instalaciones renovables en una sola subestación transformadora y una sola línea eléctrica de conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica, tiene como función optimizar las infraestructuras de evacuación y minimizar ambientalmente su presencia en el territorio.

La valoración de la línea eléctrica de evacuación se incluye en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

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 SET30/66kV con su centro de control, ubicados en el anexo PE Santa Águeda (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) y la cual es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.
  - Red de tierras
  - Línea de evacuación de 66kV hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, anexa a SET220/400kV REE Muruarte. (Conjunta para los PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina). Es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.
- Otras infraestructuras:
  - 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 (Para el parque eólico de Akermendia esta instalación se encuentran en el anexo PE Santa Águeda y es analizada en detalle en el EsIA del PE Santa Águeda)
- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación. (Conjunta para los PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina y es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

4.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO

4.9.1.- Aerogenerador

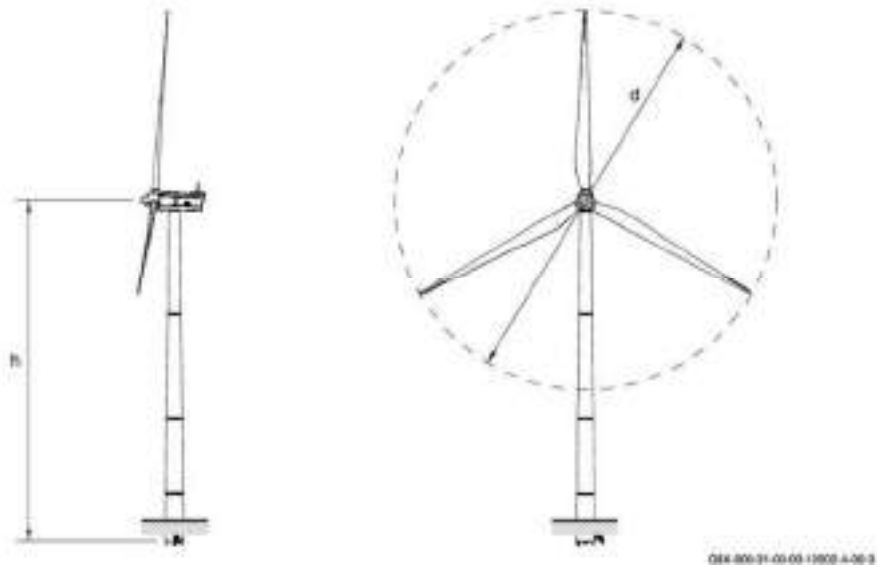


Imagen 7: Croquis aerogenerador

Consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 125 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 (MW): 6,00
- Altura del buje (m) 125
- Diámetro del rotor (m) 164

Ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la clase de viento existente en la zona, lo que los determina aptos para emplazamientos con una media anual de viento a la altura de buje de hasta 8,5 m/s.

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 125 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.

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, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco.

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.- 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 30/66 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 en un solo circuito para evacuar la energía en la subestación eléctrica transformadora del parque. La materialización del circuito se realizará con cable RHZ1 18/30 KV de secciones 1X150, 1x240mm^2 de aluminio 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.

Dentro de estas instalaciones se incluye la línea soterrada de media tensión de 30KV que unirá la red de 30KV del propio parque eólico con la SET 30/66kV Santa Águeda.

4.9.3.- Red de comunicaciones

Los aerogeneradores y la subestación eléctrica 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.

4.9.4.- 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 SET 30/66kV Santa Águeda (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.

4.9.5.- Otras infraestructuras y actuaciones necesarias

- 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 campos de cultivo ubicados en la cercanía de las obras, en posiciones centrales y servirá para acopiar elementos de grandes dimensiones los aerogeneradores, 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 en zonas llanas desprovistas de vegetación natural, preferiblemente sobre campos de cultivo.
- Zonas de acopios durante la operación y mantenimiento. Se habilitará una pequeña zona con zahorra 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.

4.9.6.- Obra civil

Accesos y Viales Interiores

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 m
- Pendientes/desniveles en firmes sin compactar $\leq$ 7%
- Pendientes/desniveles en firmes compactados $\leq$ 13%
- Espacio libre debajo de los vehículos de transporte 0,20m

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.

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.

Las zonas ampliadas en curvas como sobreanchos, podrán ser recuperadas a su estado original al término de los trabajos.

La longitud estimada de los viales que se han previsto:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA	
CAMINOS	**metros**
Caminos existentes a rehabilitar	3.561
Caminos nueva construcción	380
Total caminos	**3.941**

Drenajes

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal, de 100 cm de anchura y 50 cm de profundidad.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón vibrocomprimido o PVC y 40/60 cm de diámetro, y se reforzarán con hormigón en masa HM-20 para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

También se instalarán tubos de drenaje del mismo tipo en los accesos a las plataformas de montaje que lo necesiten y en los accesos desde carreteras y viales existentes. Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

Plataformas de montaje

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una zona especialmente acondicionada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de 40x35 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 explotación. 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.

Adicionalmente se dispondrá de:

- Una superficie auxiliar 20x95 m² sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas.
- Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, de aproximadamente 20x125m, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.
- Para facilitar las labores de montaje se despejará una superficie auxiliar de 5m bordeando parte de la plataforma de montaje (5 x 35m + 5 x 45m). Además, se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 40 x 32m2 para facilitar los trabajos durante la obra.
- Estas superficies, una vez instalado el aerogenerador, serán restauradas.

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

Cimentación de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores estará compuesta por una losa de hormigón de base circular de 26m de diámetro, suficientemente armada.

Las tierras excavadas se situarán en las áreas acondicionadas para el acopio temporal para ser posteriormente utilizadas en el relleno de las cimentaciones. El resto del material excavado se extenderá en las inmediaciones de forma integrada con el paisaje; también será empleado como material de relleno en la construcción de los viales nuevos.

El acceso de cables al interior de la torre se realizará a través de tubos de PVC de 200mm embebidos en la peana de hormigón.

Zanjas para cableado

Para el tendido de cables se excavará una zanja de 0,60m de anchura y 1,10 m de profundidad.

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 0,30 m. Sobre esta capa se colocará el cable de fibra óptica para el telecontrol y por encima de éste se extenderá otra capa de 0,45 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.

La longitud estimada de las zanjas que se han previsto:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA	
ZANJAS	**metros**
Zanjas circuitos 30KV parque eólico	6.068
Total zanjas	**6.068**

4.9.7.- Superficies de ocupación

La superficie que ocupará el proyecto es por tanto la siguiente:

- Plataformas de montaje de los aerogeneradores 14.892 m^2
- Cimentaciones 1.062 m^2
- Caminos 29.543 m^2
- Zanjas* 415 m^2

TOTAL **45.912 m^2**

** Zanjas no paralelas a los caminos. El resto van incluidas en los caminos.*

La afección de las zanjas que discurren paralelas a los caminos se ha considerado en éstos. Para el resto la anchura considerada es de 60 cm. No se incluye zona de acopios central por ser temporal y ubicada en campo de cultivo.

Las superficies temporales de ocupación en las obras de construcción serán recuperadas, en concreto:

- Plataformas de montaje de los aerogeneradores 11.098 m^2
- Cimentaciones 1.062 m^2
- Zanjas 415 m^2

TOTAL **12.575 m^2**

4.9.8.- Movimientos de tierras y sobrantes

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.

Los objetivos principales del análisis del balance 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 siguientes volúmenes:

PARQUE EOLICO AKERMENDIA		
MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
Infraestructura	**Tierra vegetal (m3)**	**Tierra no vegetal (m3)**
Zapata	318,60	2.177,10
Plataformas	4.169,40	5.559,20
Estación medición	0,00	0,00
Caminos	5.185,20	3.456,80
Zanjas	1.820,40	5.461,20
Otros	11.493,60	15.324,80
Total	**22.987,20**	**31.979,10**

Y su recuperación:

PARQUE EOLICO AKERMENDIA		
RECUPERACIÓN MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
Infraestructura	**Tierra vegetal (m3)**	**Tierra no vegetal (m3)**
Zapata	286,74	435,42
Plataformas	3.207,23	10.057,19
Estación medición	0,00	0,00
Caminos	1.710,00	1.728,40
Zanjas	1.820,40	5.461,20
Otros	5.746,80	6.129,92
Áreas residuales	10.216,03	7.513,61
A vertedero	0,00	653,36
Total	**22.987,20**	**31.979,10**

4.10.- SERVICIOS

Acometida de aguas

No se realiza en aerogeneradores y no existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente.

Saneamiento-fecales

La actividad no genera aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración, en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente.

Energía eléctrica

No existe en este parque eólico ningún edificio, ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente, solamente la propia de la actividad de los equipos de las infraestructuras que funcionarán con los medios técnicos propios.

Alumbrado

No existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente.

Teléfono

No existe en este parque eólico ningún edificio, ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

En las labores propias de la instalación, se empleará para todos los servicios teléfono inalámbrico o por satélite, que no requiere ninguna infraestructura.

5.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO Y REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD

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
    - 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
    - Retirada del cableado eléctrico

- Desmontaje de instalaciones auxiliares
- Desmantelamiento final del parque eólico
- Restitución y restauración
- Riesgo de accidentes

5.1.- ACTIVIDADES GENERADORAS DE REPERCUSIONES EN FASE OBRA

5.1.1.- Actividades

Ya definidas en capítulos anteriores.

5.1.2.- Repercusiones

Emisiones acústicas

Las emisiones sonoras, procederán principalmente de la maquinaria pesada, y dependerán del nivel de actividad y las operaciones realizadas. Se tratará de operaciones limitadas en el tiempo y relativamente alejadas de receptores sensibles por la lejanía a núcleos urbanos. Todas las operaciones de construcción se realizarán en horario diurno y que previsiblemente tendrán una duración diaria de ocho (8) horas.

La estimación de las emisiones sonoras se realiza a partir de la maquinaria de obra involucrada en el proceso de construcción del Proyecto y su potencia sonora.

Para la realización de los trabajos de construcción de las instalaciones comunes, se determina el uso de la siguiente maquinaria pesada, la cual funcionará puntualmente según necesidades:

- grúa sobre orugas
- retroexcavadora sobre ruedas macizas de 12 t con pulpo para carga de material.
- pala cargadora.
- motoniveladora.
- compresor.
- camión hormigonera.
- camiones con bañera para transporte de residuos.

La maquinaria que trabajará simultáneamente en las tareas de construcción es impredecible, pues dependerá de las actividades que se realicen cada día. No obstante, a efectos de la presente adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico, se estima que la fase más ruidosa será la de excavación.

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 o desmantelamiento 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 dB(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.

La maquinaria empleada dispondrá de etiquetado CE, que garantice que cumple con la normativa en materia de emisión de gases de combustión, ruido y vibraciones. Igualmente, la maquinaria se someterá a las revisiones (ITV) periódicas que resulten de aplicación.

Por su parte, durante la fase de operación únicamente se producirá el funcionamiento ocasional de un vehículo. La potencia sonora de este vehículo se puede asimilar a la de un camión bañera 90dB(A), lo que se traduce en una presión sonora de 40 dB(A) a 300 m de la zona de Proyecto.

Contaminación lumínica

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán habitualmente en horario diurno. La única contaminación pude ser por los focos de los vehículos a utilizar.

Utilización de recursos naturales

Tanto en la fase de construcción operación como desmantelamiento la única utilización de recursos naturales significativa estará ligada al uso de combustibles por la maquinaria (de obra y empleada en tareas de limpieza y mantenimiento).

Consumo de agua y energía

Los únicos consumos significativos de agua se producirán en la fase de construcción y desmantelamiento por el personal implicado en la obra (principalmente aseos).

Los consumos energéticos serán portátiles (grupos electrógenos). No se consideran consumos significativos de energía durante la fase de construcción, más allá de los consumos de equipos informáticos de caseta de obra, grupos de soldar, y otros pequeños consumos. La energía necesaria para las tareas de construcción se suministrará a través de un generador diésel localizado en la zona de obras.

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

Generación de aguas residuales

En las tres fases la única generación significativa de aguas residuales estará ligada a las aguas residuales sanitarias de los aseos. Las aguas sanitarias generadas serán recogidas en un depósito estanco, realizándose retiradas periódicas por gestor autorizado para este tipo de residuos.

En el caso de la obra se utilizarán servicios químicos gestionados por gestor autorizado.

Producción de vertidos a las aguas o al terreno

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación, ya que esta se llevará mediante cubas a depósitos. Además, durante la fase de obras se instalarán baños químicos por lo que no se generarán vertidos de aguas fecales en ningún caso.

Se podrán producir vertidos accidentales durante las obras, principalmente por dos causas:

- Vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos o fluidos hidráulicos, principalmente por fallos en la maquinaria y vehículos.
- Vertidos accidentales de cementos, durante la fabricación del mismo o su instalación.

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.

5.2.- ACTIVIDADES GENERADORAS DE REPERCUSIONES EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

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.

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.

De las medidas directas realizadas en diversos parques eólicos en funcionamiento, se desprende que, en el caso más desfavorable (es decir con viento de unos 8 m/s y en la dirección del viento) el aumento de incremento de ruido es de 5 dBA a pie de las torres y llega a desaparecer a una distancia de 400 m.

Esta distancia y la experiencia de parques similares implican que el ruido producido por los aerogeneradores, no supone ninguna molestia en viviendas próximas, ubicadas a mayor distancia.

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.

Aparte, durante la fase de operación únicamente se producirá el funcionamiento ocasional de un vehículo. La potencia sonora de este vehículo se puede asimilar a la de un camión bañera 90dB(A), lo que se traduce en una presión sonora de 40 dB(A) a 300 m de la zona de Proyecto.

Emisiones de calor

Dado que se trata de instalaciones normalizadas, no producirán en ningún caso emisiones de calor fuera de los límites de la instalación.

Vibraciones

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

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

Luces de posicionamiento

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.

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.

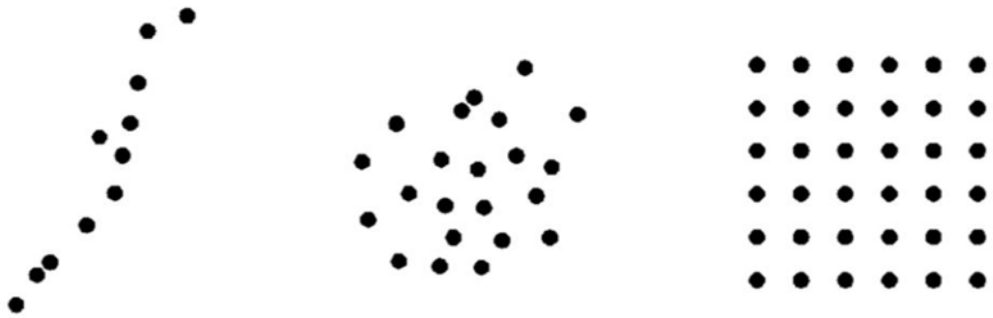


Imagen 8. Tipos de agrupaciones: lineal, racimo y matricial. Fuente: Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos. AESA (2017).

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”.

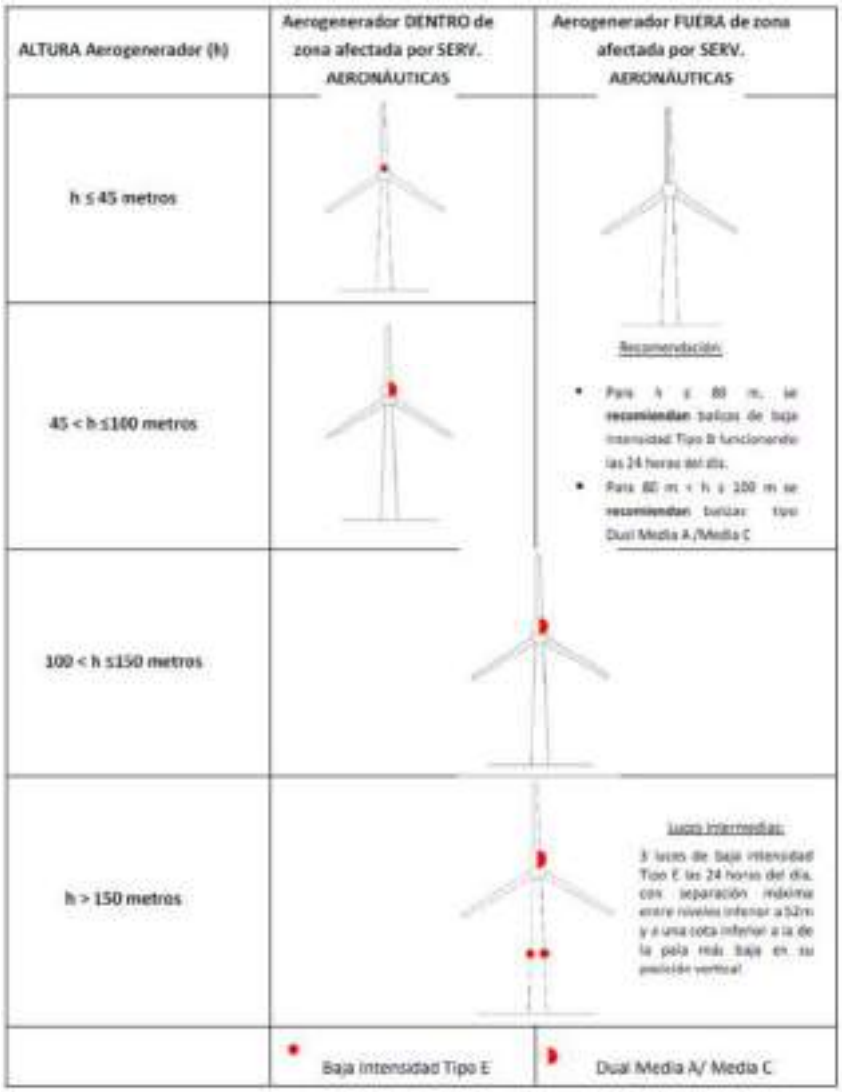


Tabla 2. Tipo y figura de iluminación

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 3. 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 4. 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.

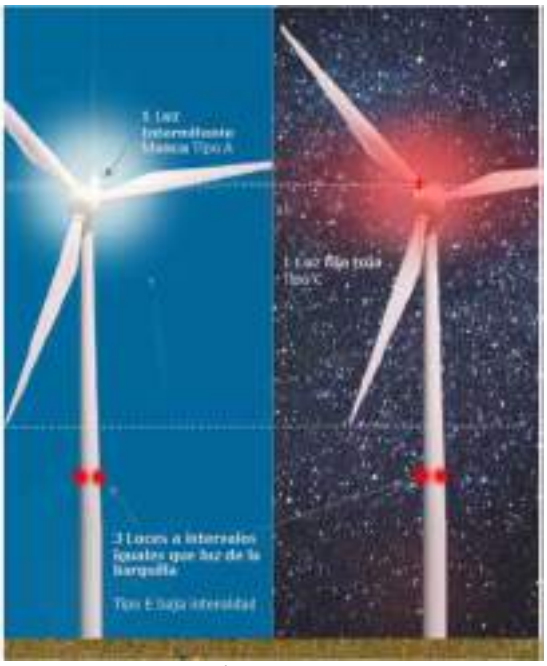


Imagen 9. Esquema de iluminación día/noche de los aerogeneradores del parque eólico

Luces de emergencia en aerogeneradores

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.

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 (0,399 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	3.424
Potencia instalada (kW)	12,00
Producción total (Kwh/año)	41.088.000
Factor de conversión (Kg CO2 eq/Kwh)	0,399
Reducción Tm. de emisiones (Tm. CO2/año)	16.394,11

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción de 16.394,11 Ton/año de emisiones de CO2 a la atmosfera.

Utilización de recursos naturales

Tanto en la fase de construcción, operación como desmantelamiento la única utilización de recursos naturales significativa estará ligada al uso de combustibles por la maquinaria empleada en tareas de mantenimiento.

Consumo de agua y energía

En el edificio anexo a la subestación (PE Santa Águeda) 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.

No se consideran consumos significativos de energía durante esta fase, más allá de grupos de soldar y otros pequeños consumos del mantenimiento. Se utilizará el sistema eléctrico general para abastecer de energía a los aerogeneradores.

Generación de aguas residuales

En el edificio anexo a la subestación (PE Santa Águeda) se ubicarán unos servicios. En las tres fases la única generación significativa de aguas residuales estará ligada a las aguas residuales sanitarias de los aseos. Las aguas sanitarias generadas serán recogidas en un depósito estanco, realizándose retiradas periódicas por gestor autorizado para este tipo de residuos.

Producción de vertidos a las aguas o al terreno

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.

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación, ya que esta se llevará mediante cubas a depósitos.

Campos electromagnéticos

La evacuación de la energía eléctrica conllevará una energía electromagnética; que es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante.

Los cables enterrados no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo.

5.3.- 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.

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 puede haber personal de mantenimiento en cada aerogenerador para su maniobra, se instala alumbrado de emergencia.

5.4.- RESIDUOS

- 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.

Fase de obra

- 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.

  - Tierras y materiales pétreos

    Residuos generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación y del sobrante de movimiento de tierras.

  - Madera, cartón y otros

    El desembalaje de equipos que deben ser instalados en planta trae consigo la aparición de desechos de madera, cartón y plástico.

    Los palets se reciclan, siendo enviados íntegros a empresas especializadas que los adquieren y los reutilizan. Del mismo modo, el cartón, plástico o materiales poliméricos de protección son enviados a gestores autorizados para su reciclaje.

  - Material eléctrico

    Los residuos de material eléctrico que se generan son los correspondientes a trozos de cableado resultantes de los cortes necesarios

  - Otros residuos

    Pueden generarse pequeñas cantidades de ferralla en el caso de tener que realizar algún tipo de corte en la instalación de los elementos metálicos, o en caso de dotar de armadura a la base de hormigón donde se asientan los aerogeneradores.

También pueden generarse pequeños residuos de lodos de hormigón al ejecutar las bases sobre las que se asientan los aerogeneradores.

- B.- Residuos peligrosos: No se prevé generación 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 5 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 6 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 7 Residuos peligrosos.

Fase de operación

No se generan residuos peligrosos durante la fase de operación, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra. Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

Durante la vida de la instalación resulta necesario sustituir equipos o partes de los mismos. En estos casos, las piezas sustituidas son retiradas por la empresa encargada del mantenimiento.

A.- Residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos y peligrosos se generan en las operaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos.

El mayor residuo será el aceite. Se almacenará en el edificio de residuos que serán retirados con la periodicidad conveniente por un gestor autorizado. En caso de producirse una fuga, ésta quedaría retenida dentro del foso del transformador de 220kV, por lo que fugas al entorno no se prevén. Los transformadores de servicios auxiliares son encapsulados, sin uso de aceite como refrigerante.

Todos los residuos serán retirados por el personal de mantenimiento autorizado y entregado a un gestor autorizado.

Los códigos de los residuos son:

- Aceites usados: 130205 y 130103
- Grasas: 130206
- Trapos impregnados de material contaminado: 150299
- Envases plásticos: 150102

- Almacenamientos y agrupamientos de residuos

  Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena los respectivos depósitos, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo.

  En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.

- Destino de los residuos

  La empresa gestora autorizada se hará cargo de los residuos que se generarán, siendo estos retirados directamente del sistema eléctrico de conexión a red. Tanto la empresa gestora de residuos como el transportista de los mismos, estarán recogidos en la lista de Gestores de RTP y Transportistas de RTP autorizados.

- Medidas de seguridad

  Previamente a las tareas de mantenimiento que requieran un trasvase de los diferentes residuos mencionados, se hará una inspección de todos los elementos que van a intervenir tales como mangueras y depósitos para detectar posibles daños o roturas que puedan dar lugar a fugas. En caso de roturas o daños las maniobras de mantenimiento quedarán paralizadas hasta su sustitución por otros elementos en buenas condiciones.

La caja del camión donde se sitúan los depósitos de residuos estará dotada de rodapiés que eviten que en caso de pequeños vertidos estos lleguen al suelo. De igual forma en caso de necesidad de limpieza de los diferentes elementos de recogida, los fluidos resultantes serán recogidos y almacenados como residuo industrial.

En cuanto al almacenaje de los diferentes depósitos con residuos, hasta el momento de recogida por el gestor, la zona de almacenaje estará situada sobre una solera de hormigón en la que se dispondrán unos pequeños muretes de fábrica o barreras físicas prefabricadas, en todo el perímetro, para evitar en caso de rotura o derrame de los depósitos que el residuo fluya sin control.

Además de todo lo anteriormente descrito, se tendrá en los alrededores acopio de materiales absorbentes como sepiolita o serrín para utilizar en caso de derrame. Estos materiales una vez utilizados serán tratados como un residuo más que será almacenado para su posterior retirada por el gestor.

B.- Residuos sólidos

No se producen ningún tipo de residuos sólidos, por lo que no se precisa ningún sistema de eliminación.

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

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 8 Principales residuos derivados del funcionamiento del parque eólico

Fase de desmantelamiento

Similar fase de obra en menor proporción

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 conexió	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 9. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento del parque eólico

5.5.- 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). 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.- CAMBIO CLIMATICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES

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 10. Evolución de las emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO_2-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.

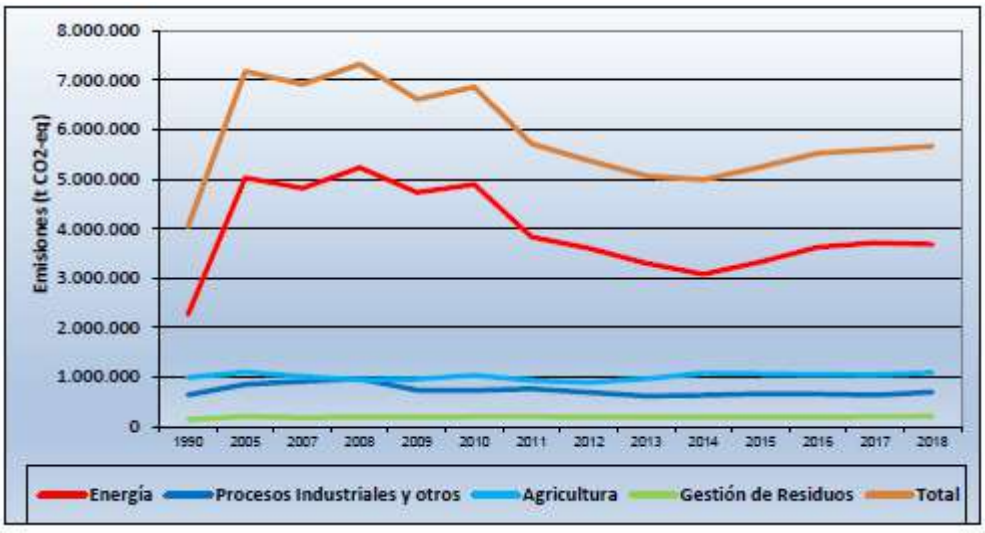


Imagen 10.- Evolución de las emisiones directas de GEI en Navarra por sectores.
Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra.

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).

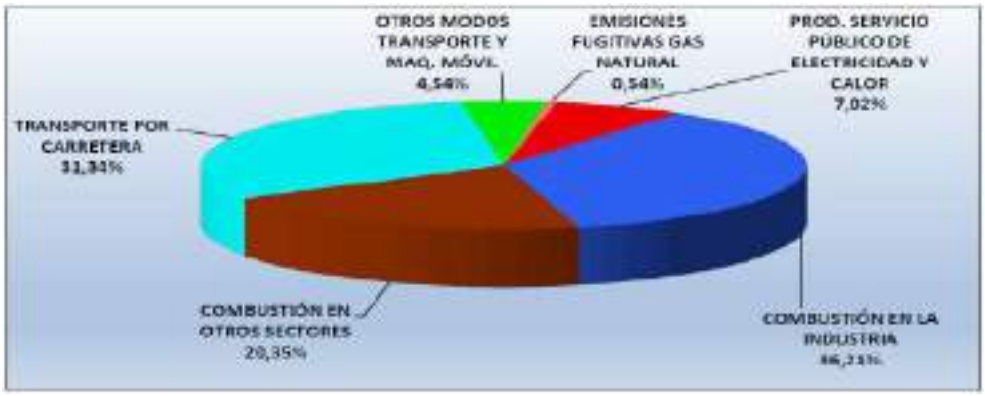


Imagen 11. Sector Energía (CRF1). Contribución a emisiones totales por subsectores (t CO_2 – eq).
Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra

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 11. 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.

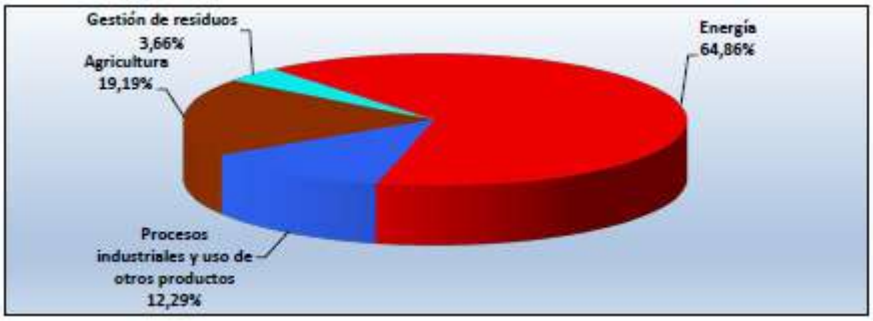


Imagen 12.- Contribución a las emisiones totales por sectores (t CO_2-eq).
Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra.

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

Tabla 12. 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:

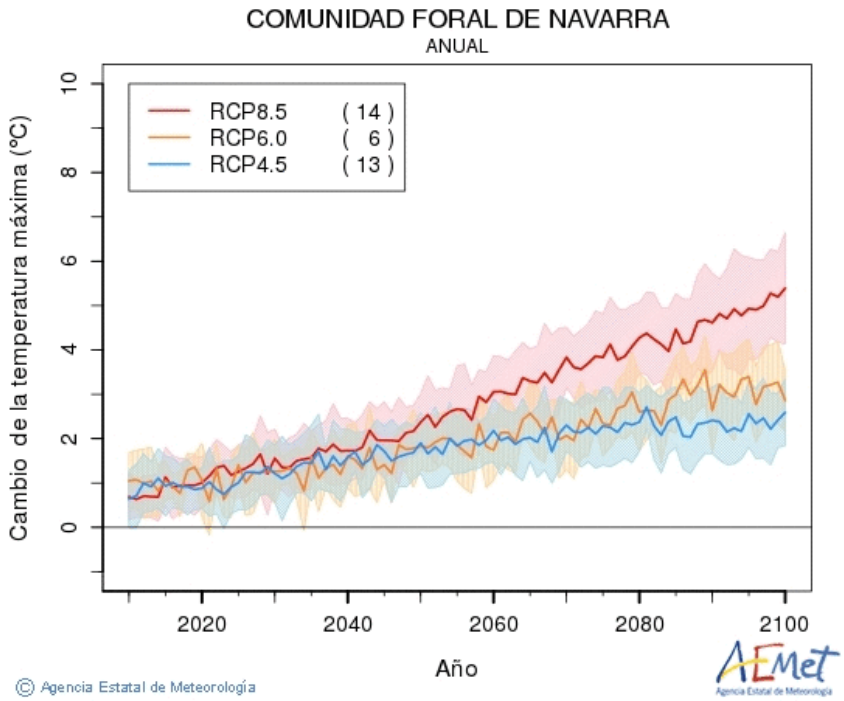


Imagen 13.- Futuros escenarios climáticos para la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: AEMET.

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 del ámbito de la navarra media, donde se proyecta la construcción del parque eólico.

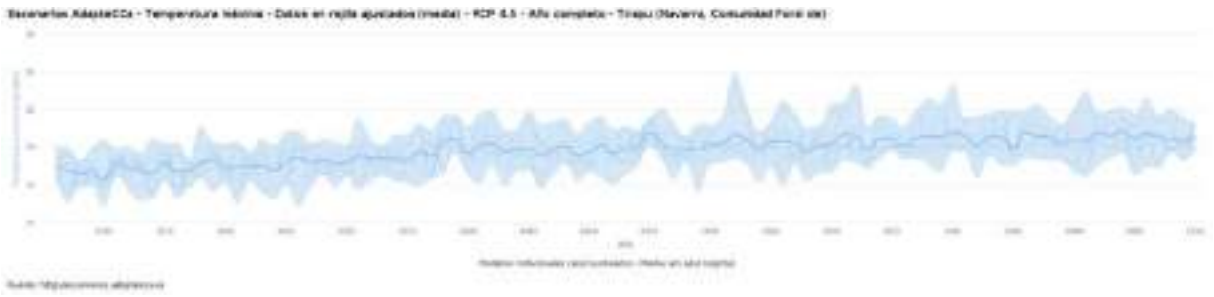


Imagen 14.- Escenario climático RCP 4,5 para la variable temperatura máxima en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

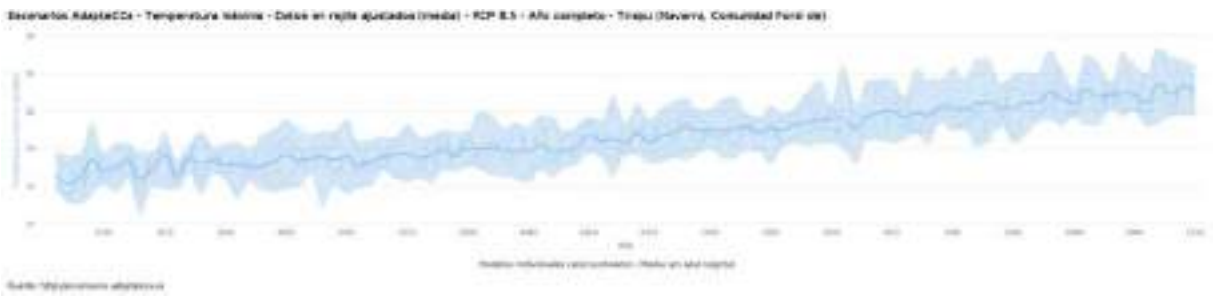


Imagen 15.-Escenario climático RCP 8,5 para la variable temperatura máxima en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

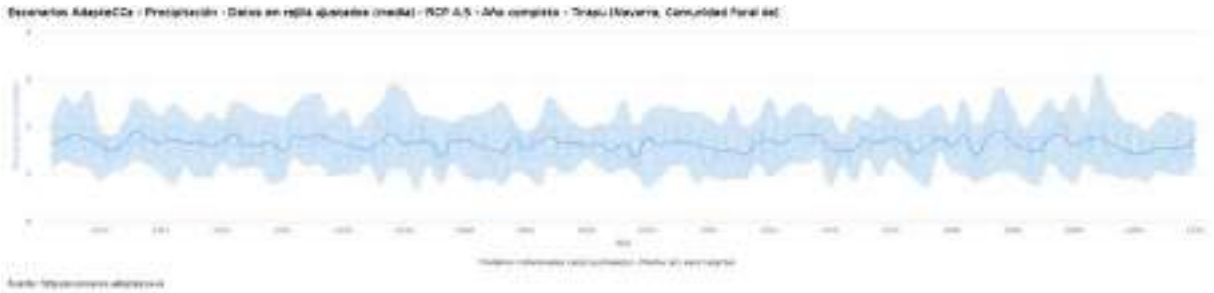


Imagen 16.-Escenario climático RCP 4,5 para la variable precipitación en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

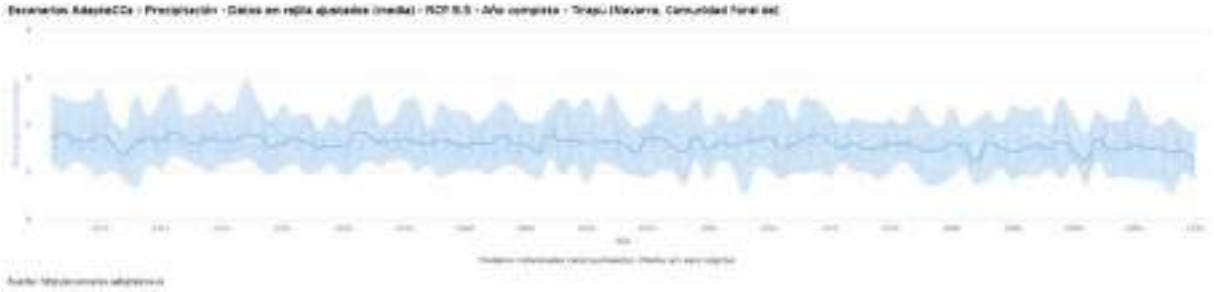


Imagen 20.- Escenario climático RCP 8,5 para la variable precipitación en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

Municipios	Variable	Escenario	Año 2006	Año 2021	Año 2100
Artajona y Barasoain	Precipitación (mm/día)	4,5	1,62	1,83	1,74
		8,5	1,65	1,62	1,25
	Temperatura media (ºC)	4,5	19,01	17,97	20,54
		8,5	18,51	19,15	21,73

Tabla 15. Tabla resumen de los escenarios climáticos

En referencia a otros parámetros, a nivel de comunidad foral, señalar que:

- Se observa una tendencia hacia la reducción de precipitaciones intensas, marcada principalmente a partir del 2070. En el año 2100 se espera una reducción cercana al 4% para este parámetro.
- En cuanto a de los días con olas de calor, se prevé un incremento a lo largo del siglo XXI. Específicamente, con el escenario RCP8.5 se espera un aumento de 20 días con olas de calor. También se prevé un ligero incremento en el número de días del periodo seco, es decir, días consecutivos sin precipitación o con precipitaciones inferiores a 1 mm.
- Se espera que el número de días y noches cálidas se dupliquen a lo largo del siglo XXI, siendo este aumento considerablemente mayor bajo las condiciones del escenario RCP8.5. Finalmente, se observa una considerable reducción del número de días de heladas (temperaturas por debajo de 0ºC).

En cuanto a las estrategias sobre el cambio climático en Navarra, en el año 2011 el Gobierno autonómico aprobó la Estrategia frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020. Su desarrollo ha servido como 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 el Gobierno de Navarra, firmó la iniciativa global denominada red Under2Mou, asumiendo el compromiso de reducción de emisiones para que en el año 2050 estén entre el 80% y el 95% por debajo de los niveles del año 1990. Para ello, entre los diversos puntos acordados se comprometió a fomentar el cambio hacia energías renovables, con el fin de garantizar la seguridad del suministro, así como colaborar en reducir contaminantes climáticos de corta permanencia como el carbón y el metano, lo que redundará en beneficios a corto plazo en la calidad del aire y disminuirá contaminantes que inciden en el clima.

Mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra de 24 de enero de 2018 se aprobó la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050 (KLINa) para establecer una estrategia ambiental integral y transversal, que recoge y alinea todas las políticas sectoriales e incorpora los compromisos europeos y nacionales en materia

de cambio climático. En concreto, respecto al sector de energías renovables, se establece en la Línea de Actuación: Mitigación en Generación eléctrica: M1-L1, donde queda contemplado que la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación, dado que en entre otros motivos, aún existe potencial fotovoltaico por explotar dentro de la Comunidad, mediante nuevas PSFV y repotenciaciones de existentes.

Simultáneamente a KLINa, en la misma fecha, el Gobierno de Navarra aprobó el Plan Energético de Navarra horizonte 2030 (PEN 2030), marcando los objetivos y líneas de actuación sobre la necesaria transición energética. Dicho Plan marca las líneas principales sobre la transición hacia un nuevo modelo energético basado en el desarrollo de las energías renovables, la generación y la gestión energética, la gestión de sus infraestructuras energéticas y la eficiencia energética en todos los sectores. Actualmente, la Comunidad Foral de Navarra está desarrollando el marco normativo, institucional e instrumental de la acción climática y la transición a un modelo energético con una economía baja en carbono basada en la eficiencia energética y en las energías renovables. Para ello, se ha articulado el Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética, que se encuentra en proceso de aprobación y que cuenta con el informe favorable de la Comisión Foral en Régimen Local.

En resumen, tanto a escala local como regional los resultados sugieren un clima futuro más cálido, con temperaturas extremas, con un mayor porcentaje de días y noches cálidas, acompañado de un incremento de las olas de calor, entre los que se observa un menor número de heladas, una menor precipitación media y lluvias de mayor intensidad.

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.- ESTIMACIÓN HUELLA DE CARBONO

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 las 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 las emisiones.

- 3.- La construcción del propio parques eólico. Representan el 8,80 % del total de las 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	8.91E-08	2.84E-07	1.22E-07	-7.50E-07	3.57E-06
Abiotic depletion - Elements	kg Sb eq	5.86E-07	1.39E-09	3.50E-08	8.78E-09	-8.35E-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 16. Emisiones por KWh producido en un parque eólico

Estimación de emisiones

Parámetros de entrada

- Nº de aerogeneradores 2
- Potencia unitaria 6,00
- Vida útil (años) 25
- Longitud línea de alta tensión aérea (km): 0 km
- Número de subestaciones 0
- Superficie arbolada (ha): 0,0 ha (suelos agrícolas)
- Energía por parque eólico (MWh/año): 41.088,00

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:

  Factores negativos:

  - Eliminación de la cobertura vegetal y ocupación del suelo: En este caso se considera despreciable al tratarse de suelos agrícolas y una superficie pequeña de ocupación. El cálculo supone 130,00 t CO2-eq. se considera negativo.
  - 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 en su propia huella de carbono del proceso de fabricación, evitando de esta forma una valoración redundante en dos procesos análogos.

    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 74,624 t CO2-eq.
  - Construcción del parque eólico. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se han estimado las emisiones derivadas a causa de la construcción de la obra civil e implantación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas.

    Para el cálculo de las emisiones por movimientos de maquinaria se ha empleado la normativa europea EN 16258. Se ha estimado que la construcción de la obra civil y la implantación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas del PE supone la emisión de 656,54 t CO2-eq.

- Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento se esperan emisiones y absorciones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:

Factores negativos

- 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 5,216 t CO2-eq.
- Mantenimiento. Mantenimiento del parque eólico durante 25 años, incluyendo todos los trabajos de mantenimiento de los aerogeneradores e infraestructuras, maquinaria, desplazamientos, consumibles y grandes correctivos, así como transporte de lugar de origen de las piezas de recambio.

  Para el cálculo de las emisiones por mantenimiento se ha empleado la normativa europea EN 16258, lo que supone la emisión de 39.165,84 t CO2-eq.
- Se considera se ha recuperado el suelo o la cubierta vegetal en una superficie del 45% de la obra civil en la fase de construcción, Considerado que una ha de suelo supone un sumidero de 160,96 Tm CO2-eq ha/ 100 años, se pierden 80,48 Tm CO2-eq en 25 años, es decir, se dejan de recuperar y se considera negativo.

Factores positivos

- 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 409.852,75 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 74,624 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	870,76	t CO2-eq.
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de operación	39.251,53	t CO2-eq.
Emisiones en fase de desmantelamiento	74.624	t CO2-eq.
Total emisiones o perdidas de sumidero vida útil parque	40.186,90	t CO2-eq.
Emisiones evitadas	409.852,75	t CO2-eq.
Balance neto	369.665,85	t CO2-eq.

Tabla 17. Balance de emisiones por fases de actividad

Tal y como se recoge en la tabla anterior, la implantación del Parque Eólico Akermendia, evitaría la emisión a la atmósfera de 286.195,10 toneladas de CO2 eq además del resto de emisiones de otros componentes químicos que se generan con el uso de otras fuentes de energía no renovables.



Imagen 21. Comparativa de aportación de Co2 por fase de actividad

6.3.- AFECCIÓN E IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

6.3.1.- Identificación de los impactos

El objetivo de este apartado es la identificación de los impactos, tanto potenciales como ya observados, causados por la amenaza climática en el ámbito de estudio, debidos a los peligros climáticos.

- Impacto en el recurso hídrico: El recurso hídrico depende de la precipitación y la evapotranspiración, por lo que puede verse afectado como consecuencia del incremento de temperaturas y reducción de la precipitación. Los modelos climáticos predicen una mayor frecuencia e intensidad de sequías estivales, principalmente en la parte meridional de Europa, lo cual podrá tener un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Por tanto, existe una alta probabilidad de que el incremento de la temperatura, la reducción de precipitación y frecuencia y cantidad de sequias estivales causen un impacto directo sobre la calidad y disponibilidad del recurso hídrico.
- Impacto en el recurso edáfico: Las principales amenazas del cambio climático en el sistema edáfico son el incremento de la temperatura, la reducción de las precipitaciones y los eventos climáticos extremos como los periodos de sequía, las lluvias torrenciales, las olas de calor o los incendios forestales impactan sobre el recurso edáfico causando cambios en la estructura de los suelos que conlleva el aumento la aridez y de los procesos de desertificación.
- Impacto sobre la biodiversidad: Los cambios en el clima mencionados impactan sobre los ciclos biogeoquímicos y características de la atmósfera, que a su vez son reguladores del clima global como local. Por tanto, los ecosistemas se podrían ver impactados principalmente, en la fenología de las especies y su interacción, incluida la distribución y expansión de las especies invasoras y plagas. También, los ecosistemas soportarán un mayor estrés debido a los cambios en otros factores de origen antropogénico como el aumento en el consumo de recursos naturales.
- Impacto sobre el medio socioeconómico:
  - El sector agropecuario está altamente expuesto al cambio climático debido a que sus actividades dependen directamente de las condiciones del clima.
  - El cambio climático en el sector ganadero impacta sobre los procesos productivos dada la potencial afección a aspectos relacionados con la producción animal y vegetal, alimentación, reproducción, metabolismo y la sanidad.
  - En relación a la población, las temperaturas y precipitaciones extremas y las sequías pueden tener consecuencias en la salud de los residentes.
  - El turismo es un sector que depende en gran medida de los recursos climáticos, por lo que el cambio climático puede provocar cambios en los flujos turísticos.

6.3.2.- Identificación de los elementos vulnerables

Dentro de la Evaluación de Riesgos del Cambio Climático es primordial la identificación de los elementos ambientales vulnerables que serán impactados por los peligros climáticos y la definición de las posibles consecuencias derivadas de la exposición a los mismos.

- Medio físico y biológico
  - Estructura, capacidad agrologica y erosionabilidad. El estudio de Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España concluye que en el 2100 habrá un incremento de la superficie en las categorías de mayor aridez, muy poco acusado en la categoría más árida y muy acusado en la categoría del semiárido. La estructura de los suelos, su tasa de descomposición, el balance de carbono orgánico y su caracterización bacteriana son los elementos ambientales más vulnerables al aumento de la temperatura y eventos climáticos extremos.

    Se estima un valor medio de entre 6-7 % de pérdida de carbono orgánico por cada grado de aumento en la temperatura. En la zona de estudio, donde prima el uso agrícola del suelo, se prevé que en el periodo 2071-2100 será afectada por el incremento de la aridez.
  - Aguas superficiales y subterráneas. Con el incremento previsto de la temperatura a finales del siglo XXI, existirá también un incremento de la demanda de agua, tanto de los ecosistemas terrestres como de los sistemas agrícolas. Las áreas en las que se requiere el recurso hídrico para el consumo humano y para los sistemas agrícolas son las áreas más vulnerables y propensas a crear un déficit del recurso. El incremento de la temperatura en los ríos provoca una menor disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua, lo que altera los hábitats de los organismos acuáticos, los ciclos de nutrientes y crea una mayor prevalencia de patogénesis. También se estima que en la Península Ibérica habrá una reducción global de los recursos hídricos del 17%.

    Específicamente, para la cuenca hidrológica del Ebro, donde se ubica el presente proyecto, la estimación ronda la reducción del 26% de la escorrentía para el año 2100. Por tanto, en el entorno de la instalación renovable tanto los núcleos urbanos como los cultivos herbáceos de regadío son las áreas más propensas a crear y sufrir un déficit del recurso. Además, los hábitats riparios del río Ebro, son los más vulnerables a sufrir degradación por disminución del oxígeno disuelto, alteración de los ciclos de nutrientes y mayor prevalencia de patogénesis, derivado del aumento en la temperatura del agua.
  - Fauna y vegetación. El cambio climático afecta de manera directa a la biodiversidad, principalmente, produciendo cambios en los patrones de distribución de las especies (desplazamientos altitudinales y latitudinales), incremento de las tasas de extinción local, efectos en los procesos de reproducción y crecimiento de las plantas.

En Navarra, la mayor vulnerabilidad al cambio climático se prevé en la vegetación de alta montaña, especialmente sobre pinares, hayedos, robledales y abetales. Por ello, en la zona de estudio no es visible un impacto significativo sobre la vegetación, sin embargo, si pueden verse alterados los comportamientos migratorios y de nidificación de las aves.

- Medio socioeconómico
  - Población. El cambio climático podría tener un impacto negativo en las infraestructuras, acceso a los servicios urbanos básicos y la calidad de vida en las ciudades. Los elementos más vulnerables son:

    Nivel de salud de la población en ciudades. Un estudio realizado en Europa sugiere que, en un escenario de emisiones medianas, una ola de calor típica en 2080 podría ser responsable de un aumento en la mortalidad de alrededor de 3 veces la misma tasa que en 2003. Las ciudades que no cuentan con zonas verdes son las más vulnerables a estas amenazas climáticas.
  - Calidad del aire. Así también, la ausencia de lluvias evitaría la purificación natural de la atmósfera. Por lo tanto, en Navarra se podría observar un incremento de las patologías cardiorrespiratorias, asmáticas, alérgicas e inclusive mayor incidencia de cánceres. Si bien los datos de calidad del aire muestran un estado aceptable de calidad del aire, se debe considerar que el principal contaminante en Navarra es el ozono troposférico. Este es agente oxidante que afecta la salud de las personas y se forma por la presencia de NOX y COV (compuestos orgánicos volátiles). Las emisiones de COV en Navarra podrían incrementarse sustanciosamente en los periodos de insolación, donde se añade un incremento en las emisiones naturales y antropogénicas.
  - Actividades Económicas. Se prevén varios efectos en la agricultura de Navarra, en concreto se consideran los siguientes elementos vulnerables:

Cambios en los rendimientos productivos. El aumento de la temperatura y de los niveles de CO_2 podría generar un mejor rendimiento de algunos cultivos. Por contra, se prevé una reducción generalizada de la producción debido a cambios en los niveles de nutrientes, humedad del suelo, disponibilidad de agua, reducción de la polinización y el incremento de especies invasoras y plagas. Así también, las olas de calor, precipitaciones extremas y granizadas podrían reducir el rendimiento de algunos cultivos.

Desplazamiento de las zonas agroclimáticas. El aumento de temperatura podría incrementar las condiciones de sequía y la demanda del recurso hídrico, por lo que es probable que las zonas agroclimáticas se desplacen hacia el norte.

Calidad de los productos cosechados. El análisis en el sector agrario español sugiere que los cambios de temperatura y precipitación podrían producir alteraciones de calidad de los productos cosechados, por ejemplo, debido a la falta de "horas de frío" para la inducción de la floración.

Incremento de las necesidades de riego. El incremento de la temperatura prevista podría provocar una mayor demanda evapotranspirativa en los cultivos y un incremento del estrés hídrico, como consecuencia del incremento de las necesidades de riego. Estos cambios provocarán un aumento de la superficie de regadío y la extracción de agua para tal fin. La vulnerabilidad del sector agrícola en Navarra es elevada debido a que el 38% de la superficie corresponde a suelo agrícola. En concreto, la zona de estudio, donde dominan los cultivos herbáceos de secano, pero existen planes para su transformación a regadío, será un área vulnerable al cambio climático.

- Ganadería. En de Navarra también será susceptible al cambio climático, en concreto se producirán cambios en los siguientes elementos vulnerables:

  Cambios en los procesos productivos. La variación en temperatura y precipitaciones en Navarra puede afectar a los aspectos relacionados con la productividad animal y vegetal, reproducción, metabolismo y la sanidad de los procesos productivos. Los eventos extremos de estrés térmico aumentarían el riesgo de mortalidad de animales, sobre todo en explotaciones de producción de carne de cerdo y pollos. Las sequias, más frecuentes y duraderas, condicionarán la distribución, abundancia poblacional e intensidad de las enfermedades parasitarias.

  Disponibilidad de pasos y suministro de alimentos. Para algunos sistemas de producción el aumento de la temperatura produciría una mayor productividad de las praderas. Sin embargo, el incremento significativo de los eventos meteorológicos extremos previstos en Navarra, tales como sequías e incremento de los días y noches cálidas, podrían provocar una reducción de la producción de pastos verdes en el sector vacuno, ovino y caprino.

- Sector del turístico. Determinados estudios sugieren que en los meses de verano las condiciones de turismo en Navarra serían de excelentes a muy buenas, en la zona norte y aceptable en la zona centro y sur, especialmente hasta 2040. Por otro lado, en los meses de invierno, las condiciones de turismo en el norte de Navarra se prevén que sean desfavorables en todos los horizontes temporales, mientras que en la zona centro y sur prevalecerán las condiciones aceptables.

6.4.- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN

6.4.1.- Medidas de planificación

De acuerdo con la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050 se proponen una serie de medidas de planificación de la adaptación en las distintas cadenas de impactos descritas en los apartados anteriores. Algunas de las medidas son:

- Realizar estudios localizados de la evaluación del recurso hídrico e implementar proyectos para recuperar el espacio fluvial. Así también, se podría tener en cuenta la optimización de la gestión de la demanda, la mejora de los sistemas de abastecimiento, el tratamiento residual y la implementación de sistemas no convencionales para la recolección y reutilización de agua.
- Fomentar prácticas de forestación y reforestación, actividades agrícolas sostenibles, la planificación del abandono de cultivos en zonas de productividad marginal y de riesgo de aridez, entre otros.
- Considerar instrumentos de planificación y estudios para identificar el impacto del cambio climático en los bosques locales y la identificación de las especies más vulnerables. En este contexto, la adaptación basada en los ecosistemas debe ser considerada como el medio para integrar el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia general de adaptación.

- Potenciar las prácticas sostenibles de los agro-sistemas, incluyendo sistemas agrosilvopastoriles, capacitación y disponibilidad de información sobre plagas y otras enfermedades a la agricultura. Es necesario adaptar los sistemas agrícolas a las nuevas condiciones del clima, para lo cual se requerirían ensayos con cultivos locales sometidos a los efectos del Cambio Climático.
- Promover cambios potenciales en las prácticas veterinarias, por el posible incremento de plagas, parásitos y microbios. Priorizar practicas productivas que mejoren los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura, haciendo hincapié en restaurar, preservar y mejorar la biodiversidad, la gestión del agua y la prevención de la erosión de los suelos.
- Planificar la ocupación y distribución en el territorio urbano considerando las características actuales y futuras del clima y los efectos del cambio climático. Así también, la construcción representa oportunidades para introducir nuevos materiales y técnicas más resilientes a los cambios del clima. Por ello, se debería priorizar la realización de estudios y planes de adaptación en los principales tipos de infraestructura.
- Implantar sistemas de alertas tempranas a la ciudadanía y del monitoreo de calidad de aire. Respecto a los planes y programas dirigidos a reducir el riesgo y la emisión de contaminantes atmosféricos, el Gobierno de Navarra dispone de un Plan de Prevención de las Olas de Calor que da las pautas para mejorar la capacidad de respuesta de la población ante este tipo de eventos.
- Desarrollar nuevos modelos dirigidos a crear una combinación de turismo que no dependa únicamente de los recursos naturales. Se deben integrar actividades culturales y deportivas e innovar las condiciones de desarrollo de la oferta turística para la región.

6.4.2.- Vulnerabilidad del proyecto y contribución a los impactos climáticos

El aumento de la temperatura media de la superficie puede suponer un riesgo al afectar a la disponibilidad y fiabilidad de la energía eólica ya que depende directamente de las condiciones meteorológicas.

En el Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español, elaborado por la Universidad de Comillas en 2015 se exponen varios trabajos para la Península Ibérica basados en los escenarios A1B y A2 del cuarto informe del IPCC, que consideran un cambio de temperatura de 2.8ºC y 3.4ºC respectivamente, para el periodo 2090-2099 respecto a 1980-1999.

El aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar al funcionamiento de la instalación renovable. Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de los centros de trasformación, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas de conexión y evacuación, daños en accesos, centros de transformación y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y heladas.

Por último, dadas las características y ubicación del proyecto, la instalación renovable no presenta potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo. Igualmente, no aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático.

6.5.- CONCLUSIONES

6.5.1.- Influencias del desarrollo en las emisiones de $C0_2$

La energía eléctrica producida por la instalación renovable se inyectará a la red de distribución de electricidad de la zona para el abastecimiento a la población. Teniendo en cuenta que una familia en España consume una media de 9.922 kWh/año, la instalación renovable propuestas producirán al año 41.088 millones de kWh, lo que supone abastecer a 4.141 familias al año con energía procedente de fuentes renovables. La generación de la energía a través de la instalación renovable propuesta supone la no emisión al año de 16.394,11 toneladas de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera, si se trata de energía generada en centrales de carbón. El uso de combustibles fósiles da lugar a la generación de otros gases de efecto invernadero como son el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los óxidos de azufre (SO_2 y SO_3) y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Algunos de estos gases tienen además otros tipos de efectos nocivos sobre la atmósfera. En concreto el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NOx) emitidos durante la combustión de combustibles fósiles, reaccionan con el vapor de agua atmosférico

dando lugar a la formación de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido nítrico (HNO_3) dando lugar con las precipitaciones a la lluvia ácida. Por tanto, la generación de energía eléctrica a través de la instalación renovable que se proponen, supone una disminución considerable de las emisiones de CO_2 y de otros gases contaminantes de la atmósfera. Concretamente las emisiones serán 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.

6.5.2.- Mitigación y efectos residuales

Tras las medidas de adaptación se pueden implantar diferentes medidas dirigidas tanto a la mitigación de los efectos causados por los riesgos climáticos como a mejorar la capacidad de recuperación. La mitigación en las PSFV propuestas se adopta desde la fase de diseño considerando aspectos como: la ubicación de la instalación renovable, de los accesos y efectividad en el transporte.

De igual manera, en el resto de fases se consideran medidas de mitigación como: la organización del trabajo, la selección de la maquinaría más adecuada, la revisión de la incidencia sobre la avifauna y los quirópteros, la revegetación de los espacios alterados, el control en frecuencia y eficacia del mantenimiento y la gestión sostenible de los recursos y residuos.

Con respecto a la zona donde se ubica el proyecto, las emisiones directas producidas en el sector primario están ligadas al uso de energías fósiles como el gasóleo o la electricidad principalmente, de ahí que mitigar empieza por ser eficientes en el uso de la energía, reducir los consumos posibles y apostar por el uso de fuentes de energía renovables.

La gestión de los sistemas agrícolas y de los recursos naturales deberá garantizar que las comunidades y las prácticas agrícolas sean suficientemente resilientes y sostenibles para hacer frente a los efectos del cambio climático. Ello incluye la detección precoz e inmediata de vectores de enfermedades y de patógenos y la contención de enfermedades animales y zoonóticas transfronterizas.

6.5.3.- Evaluación de los efectos acumulativos

Siguiendo la línea marcada a nivel internacional y europeo, Navarra se compromete a reducir sus 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. Para ello, se están desarrollando medidas destinadas a mejorar la eficiencia en el uso de la energía, la reducción de los consumos posibles y promover el uso de fuentes de energía renovables Por tanto, el presente proyecto conlleva el efecto acumulativo con otros proyectos de energías renovables ya que aumentará la generación eléctrica.

El control de la acumulación se realiza en Navarra mediante los siguientes tres indicadores estratégicos:

- Emisiones GEI en generación eléctrica (EL). Las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) por sectores, en este caso en generación y consumo de electricidad, se recogen en la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra (KLINa).
- Potencia de energía renovable instalada (MW). La potencia de energía renovable instalada en Navarra en megavatios se obtiene de la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra (KLINa) y del Balance Energético de Navarra.
- Cuota energía renovable en consumo de energía final. La cuota de energía renovable en consumo de energía final se obtiene del Balance energético de Navarra.

6.5.4.- Conclusiones

La Evaluación de Riesgos del Cambio Climático de la instalación renovable tiene por objetivo evaluar sus efectos sobre el cambio climático y sobre el balance de carbono. La Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050 (KLINa) contempla todas las políticas sectoriales e incorpora los compromisos europeos y nacionales en materia de cambio climático. En concreto respecto al sector de energías renovables, en la Línea de Actuación:

- Mitigación en Generación eléctrica: M1-L1 se establece que la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación del Cambio Climático, dado que en entre otros motivos, aún existe potencial fotovoltaico por explotar dentro de la Comunidad, mediante la instalación de nuevas PSFV. Las principales variaciones climáticas a las que se enfrenta España son la variabilidad de la temperatura y del régimen de las precipitaciones.

En concreto, en la zona geográfica donde se ubican la instalación renovable el análisis de riesgos climáticos para los escenarios RCP4.5 y 8.5 de la IPCC muestra el aumento de la temperatura medias máxima y mínimas, la reducción de las precipitaciones y una mayor frecuencia y duración de los eventos extremos (olas de calor, sequias.). Dichos riesgos impactarán sobre los elementos ambientales y sociales vulnerables causando: la disminución del recurso hídrico, el aumento de la aridez y alteraciones en la biodiversidad y en los procesos productivos agropecuarios. Por último, conllevará consecuencias negativas en la salud humana y cambios en los flujos turísticos. Con el fin de reducir la magnitud de estos riesgos Navarra ha incorporado una estrategia de actuación con diferentes medidas adaptación.

De igual manera estos riesgos climáticos afectarán a las instalaciones renovables de una manera muy residual ya que se trata de una energía basada en la radiación solar; si bien, el aumento en frecuencia y duración de eventos atmosféricos extremos como olas de calor y tormentas pueden afectar a los equipos e infraestructuras de la instalación renovable.

Concretamente, los eventos que causen variaciones significativas de la temperatura en un corto espacio de tiempo pueden causar el recalentamiento de los centros de trasformación, fatiga de materiales constructivos, afección al confort térmico, firmes y equipamientos auxiliares.

Del mismo modo, las precipitaciones torrenciales pueden afectar a las canalizaciones de las líneas de conexión y evacuación, daños en accesos, centros de transformación y edificios de mantenimiento, así como inestabilidad de los taludes, deslizamientos y hundimientos. Por otro lado, las sequias dificultarían el arraigo de la vegetación empleada en la restauración de los terrenos alterados por las obras. El proyecto es susceptible de verse afectado por vientos extremos y heladas

En resumen, el proyecto analizado carece de potencialidad para desencadenar o fomentar algún evento extremo en ninguna de las fases de su desarrollo y tampoco aumentará los efectos correlacionados con el cambio climático. Así mismo, ayudará a la consecución de los objetivos de mitigación establecidos en la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra aumentando la potencia de energía solar fotovoltaica instalada y la cuota de energía renovable en consumo de energía final.

Finalmente, se ha estimado que la generación de la energía a través de la instalación renovable propuesta supondrá la no emisión al año de 16.394,11 toneladas de CO_2 equivalente en comparación con centrales térmicas de carbón, disminuyendo así la emisión de Gases de Efecto Invernadero causados por la generación eléctrica.

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 Mediterráneo Templado Occidental, caracterizado por veranos calurosos e inviernos fríos, con una temperatura media anual inferior a 18ºC y precipitaciones escasas e irregulares durante todo el año.

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 Tafalla, al ser ésta la más próxima al área de emplazamiento de del parque eólico. Se encuentra ubicada en las coordenadas X: 607987, Y: 4708448 (ETRS89 proyección UTM huso 30), y situada a una altitud de 430 m. En esta estación se han tomado registros de temperatura y precipitación a lo largo de un periodo de 27 años (1992-2019), series completas en ambos casos.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	42.9	39.8	49.8	60.0	53.6	44.5	29.3	22.8	42.5	61.0	62.2	40.9	549.4
Máx. precip. 24 horas (mm)	56.1	49.9	50.5	51.8	49.7	72.0	100.2	47.4	85.2	55.4	41.9	41.6	100.2
Máx. precip. 10 minutos (mm)	5.7	7.2	7.7	12.8	14.7	25.0	33.7	17.8	12.7	25.5	8.0	4.8	33.7
Temp. máx absoluta. (ºC)	18.3	21.0	26.4	29.9	35.9	41.0	39.6	41.2	36.0	30.4	23.2	18.3	41.2
Temp. media de máx. (ºC)	9.4	11.0	14.9	17.3	21.6	26.7	29.2	29.4	24.7	19.6	13.0	9.6	18.9
Temp. media (ºC)	5.6	6.4	9.5	11.7	15.6	19.8	22.1	22.3	18.6	14.5	9.1	5.9	13.4
Temp. media de mín. (ºC)	2.2	2.5	4.8	6.6	9.9	13.6	15.8	16.2	13.3	10.1	5.7	2.7	8.6
Temp. mín. absoluta (ºC)	-5.8	-6.7	-8.1	-1.9	0.9	4.2	8.6	8.4	5.1	0.0	-4.6	-8.4	-8.4
HR media máx. (%)	89.9	87.4	84.9	86.0	85.3	82.4	81.2	80.6	83.7	87.3	90.0	91.0	85.8
HR media (%)	78.3	72.7	67.2	66.4	64.3	60.0	58.9	58.9	63.6	70.9	77.6	80.4	68.3
HR media mín. (%)	62.6	53.8	46.4	44.5	41.7	37.0	35.3	34.9	40.7	50.2	60.6	65.4	47.8
Vel. Viento media (Km/h)	10.4	11.9	12.4	12.4	12.3	13.1	13.6	12.6	11.3	10.6	10.4	9.5	11.7
Vel. Racha máxima (Km/h)	98.1	97.7	105.5	96.8	90.0	102.9	122.4	97.4	90.0	92.3	84.5	89.5	122.4
DV media (sector)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Radiación (w/m2)	73.7	115.4	170.2	215.2	257.2	291.6	296.9	257.6	195.0	127.7	80.6	63.5	178.7
Insolación (horas)	4.2	5.6	6.9	7.4	8.5	10.1	10.8	9.9	8.1	6.1	4.3	3.9	2609.4

Tabla 18. Valores climatológicos normales. Fuente: Gobierno de Navarra

Temperatura

La temperatura media anual es de 13,4ºC. El mes más frío corresponde a enero, con una temperatura media de 5,6 ºC. La media del mes más caluroso se sitúa a 22,3ºC, que se corresponde con el mes de agosto.

La temperatura media de las máximas del mes más cálido corresponde a julio con 29,2ºC, siendo la temperatura máxima alcanzada en este periodo 41,2ºC. La temperatura media de las mínimas del mes más frío corresponde a enero con 2,2ºC, para este periodo se registran temperaturas mínimas absolutas más bajas, concretamente en el mes de diciembre con -8,4ºC.

Pluviometría

La estación meteorológica de Tafalla, presenta una precipitación media de 549,4 mm anuales, con máximos en primavera y otoño, y un mínimo en verano.

La precipitación media máxima se registra en el mes de noviembre (62,2 mm), seguido de octubre (61,0 mm) de media, mientras que el mínimo corresponde al mes de agosto con 22,8 mm.

Es de destacar en el régimen de precipitaciones el aporte proporcionado por las tormentas, frecuentes sobre todo en verano y principios de otoño. La precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno

de 10 años fue de 100,2 mm, lo cual nos da una idea de la violencia y poder erosivo que pueden llegar a tener estas tormentas.

El periodo seco es únicamente de dos meses, julio y agosto, siendo este último el de mayor déficit.

Régimen de viento

El viento es un elemento destacado del Valle del Ebro, siendo el sentido más frecuente de noroeste a sureste. Se trata del llamado cierzo, viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero es más frecuente en primavera.

A continuación, se muestra la rosa de los vientos para los datos registrados en la estación meteorológica de Tafalla. 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 de cada dirección.

Sector	Frecuencia %	Velocidad Media (Km/h)
N	36.0	13.6
NE	6.4	7.1
E	2.6	5.1
SE	15.0	12.2
S	7.8	9.4
SW	2.7	5.6
W	7.0	9.1
NW	22.5	13.0

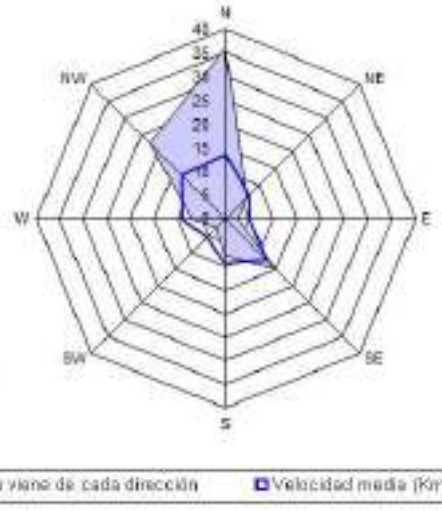


Imagen 22. Rosa de vientos. Fuente: Gobierno de Navarra

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 Tafalla. 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.

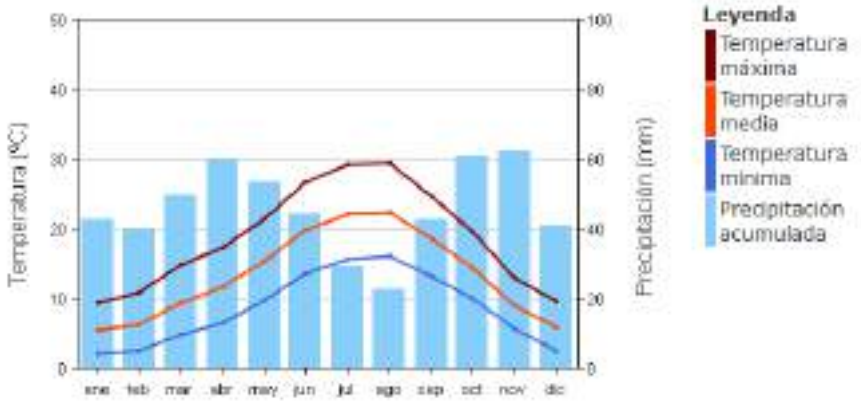


Imagen 23. Climodiagrama de Tafalla. Fuente: Gobierno de Navarra

Según la clasificación de Köppen, el clima es mediterráneo Csa. Se corresponde con un clima templado de veranos cálidos y secos, con mínimo claro de precipitación en verano. Es un clima típicamente mediterráneo.

Según la clasificación agroclimática de Papadakis, el clima es del tipo Mediterráneo templado seco (Mets), caracterizado por un régimen hídrico mediterráneo seco, de precipitaciones anuales escasas. Los tipos de invierno son de avena (Av) y los tipos de verano de maíz (M).

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. El índice más importante para el cálculo teórico de los horizontes bioclimáticos es 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 Mesomediterráneo superior de la región Mediterránea, con ombroclima seco superior.

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 (IV)1.

7.1.2.- Geología

Marco Geológico

La zona de estudio se localiza en las hojas 173-I “Artajona” y 173-III “Lárraga”, del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

Desde el punto de vista geológico el ámbito de estudio se sitúa en el borde norte de la Depresión del Ebro.

Los materiales que constituyen dicha zona son de origen continental y Cuaternario. Los conglomerados, areniscas, arcillas, margas y yesos son de origen continental y sus edades oscilan entre el Oligoceno y el Mioceno. Existen también materiales de edad cuaternaria que recubren los anteriormente citados.

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.

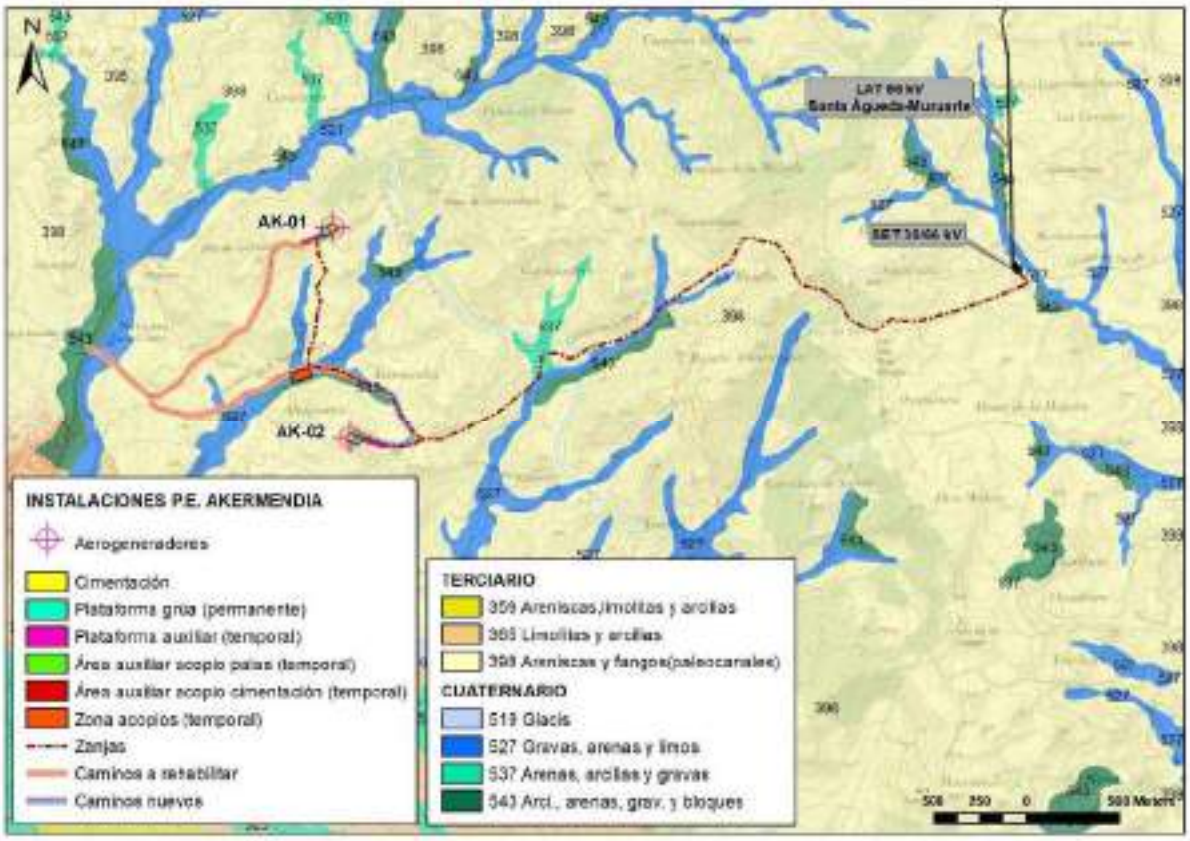


Imagen 24. Mapa Geológico de Navarra

Los principales dominios litológicos son:

- Terciario Continental:
  - Limotitas y arcillas (359).
  - Limolitas y arcillas con capas de areniscas (365). Arverniense-Ageniense.
  - Areniscas, limolitas y arcillas (Areniscas de Artajona) (398). Ageniense-Aragoniense.
- Cuaternario:
  - Glacis (519).
  - Fondos de Valle y Vaguadas (527).
  - Depósitos Aluvial-Coluvial (537).
  - Coluviones (543).

La totalidad de los aerogeneradores del Parque Eólico, Estación de Medición y SET, se asientan sobre una unidad litológica constituida por areniscas, limotitas y arcillas (398).

TERCIARIO

- Limotitas y arcillas con capas areniscas (365). (Aveniense-Ageniense).

  Tiene su mayor desarrollo en el cuadrante SO de la Hoja, ocupando parte del extremo occidental del sinclinal de Artajona-Olleta.

  Litológicamente, este conjunto está constituido por arcillas y limos de tonalidades dominantes amarillentas y rojizas, con capas intercaladas de areniscas de grano fino, cuya potencia no sobrepasa los 30 cm.

  Dispersos en la masa lutítica se encuentran paleocanales de escasa extensión y de potencia máxima 1,5 m.

  Las estructuras sedimentarias no son muy abundantes en los tramos inferiores, donde se reducen a ripples en las areniscas. En las zonas intermedias hay estructuras que implican una mayor energía como estratificaciones cruzadas de surco y planar, en algunas capas se observa gran selección positiva y bioturbación de baja a moderada, aunque siguen siendo las laminaciones cruzadas las más abundantes. En

la parte superior del tramo fundamentalmente hacia el Sur (Hoja de Larraga) además de estas estructuras se encuentran mud-cracks, costras, y pisadas de vertebrados inclasificables. En ocasiones las lutitas presentan horizontes de nódulos carbonatados a veces muy apretados, de origen edáfico.

- Areniscas, limotitas y arcillas (Areniscas de Artajona) (398). (Ageniense-Aragoniense).

  Una característica de esta unidad es su disposición subhorizontal en la mayor parte de la hoja de Artajona, siendo escasos los buzamientos superiores a los 20º

  Litológicamente está formada por arcillas y limos amarillentos y rojizos, en los que se intercalan capas de areniscas correspondientes a rellenos de paleocanales, de sección transversal lenticular y escasa relación anchura/altura. Tienen megaestratificación cruzada y son frecuentes las estructuras de acreción lateral. Aparte de los canales, se intercalan numerosos bancos de arenisca fina, casi siempre con ripples de corriente, a veces agrupados en pequeños haces en forma de canales. En los fangos son frecuentes las huellas de bioturbación debido a raíces, que conservan la posición de vida. Las secuencias son marcadamente granodecrecientes.

  Las mayores potencias dentro de la hoja de Artajona se desarrollan en la vecina hoja de Tafalla, donde supera los 500 m.

  Estos materiales representan el paso de unos depósitos formados en un ambiente fluvial de gran energía, con cursos de agua anastomosados y regímenes de sheet floods, con presencia de abanicos aluviales, a unos depósitos de régimen fluvial meandriforme de energía decreciente, donde predominan los sedimentos de llanura aluvial.

- CUATERNARIO (Holoceno)
  - Fondos de valle y vaguada, depósitos aluvial coluvial y coluviones, (527, 537 y 543). Holoceno.

    En la hoja de Artajona los depósitos cuaternarios recubren buena parte de su sector más occidental, alcanzando poco desarrollo en el resto del territorio.

    El resto de las formaciones superficiales cuaternarias se incluyen en el Holoceno: coluviones (543), fondos de valle y vaguada (527), y depósitos aluvial coluvial (537).

    Están constituidas por materiales limos-arcillosos y arenas con cantos. Son depósitos por lo general poco potentes.

    La ripabilidad de estos depósitos es alta y su permeabilidad de media a alta, no presentando problemas de drenaje. Los taludes naturales son, por lo general, bajos.

Tectónica

Desde el punto de vista estructural la zona estudiada está situada en la zona externa meridional de la Cadena Pirenaica.

La mayor parte del territorio de la zona de estudio está constituida por depósitos clásticos continentales de edad oligomioceno. La sedimentación muestra evidencias claras de su carácter sintectónico.

- Gran espesor (mayor de 7 kilómetros), que indica una subsidencia continuada e importante. La causa de la subsidencia es la flexión de la litosfera inducida por el engrosamiento tectónico.
- Migración de facies y depocentros hacia el Sur, a lo largo del tiempo, condicionado por la migración de los frentes de cabalgamiento.
- Existencia de discordancias progresivas condicionadas por pliegues sin sedimentarios (growth-folds), posiblemente en relación con cabalgamientos ciegos en el sustrato mesozoico.
- Disposiciones sedimentarias en on-lap muy evidentes en la unidad tectosedimentaria Arverniense-Ageniense.

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.

Según el mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000, el Parque Eólico y los caminos de acceso se sitúan sobre el Área III5.

- III5 (Formas de relieve alomadas): Su litología viene marcada por la alternancia de margas y areniscas, entre las que. en ocasiones, se interestratifican niveles de arcillas.

  Su morfología es de formas alomadas y llanas, aunque, en algunas zonas pueden aparecer pendientes topográficas superiores al 15%. Se observan gran cantidad de recubrimientos por alteración, bloques caídos, abarrancamientos, resaltes de capas duras y, localmente deslizamientos y desmoronamientos, fenómenos exógenos que disminuyen, notablemente, la natural estabilidad del área.

  Sus materiales son impermeables y las condiciones de drenaje deficientes, aceptables o favorables, según las distintas formas del relieve. Un cierto grado de percolación natural coopera en el drenaje de las zonas llanas. Los problemas hidrológicos más importantes que se presentan son los provocados por vaguadas con recubrimientos impermeables o semipermeables y también los que se relacionan con zonas de encharcamiento. No existen niveles acuíferos en profundidad.

  Sus terrenos admiten capacidades de carga de magnitud media, que producen asentamientos del mismo orden.

  Los problemas mecánicos están relacionados con los recubrimientos, que desvirtúan el carácter de las rocas, y con la alternancia en un pequeño espacio de materiales que poseen competencias diversas.

  Sus características mecánicas son de tipo medio, tanto las capacidades de carga como los posibles asentamientos condicionan unas características mecánicas de tipo medio.

  Los aerogeneradores, la LSMT, los caminos de nueva ejecución y la mayor parte de los caminos a rehabilitar se asientan sobre una zona con características constructivas aceptables con problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnico, exceptuando unos 1.700 m de caminos a rehabilitar ubicados en el extremo occidental, que se asientan sobre una zona con características constructivas aceptables y problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico.

Geomorfología

La zona de estudio pertenece a las hojas 173-I “Artajona” y 173-III “Lárraga”, del Mapa Geológico de Navarra, escala 1:25.000.

Dicha hoja ocupa una posición central dentro de la Comunidad Foral de Navarra.

Hacia su borde occidental se encuentra drenada por el río Arga que la recorre en sentido Norte-Sur. La red fluvial secundaria está constituida por el río Salado y los arroyos del Prado, Langadera, de las Cabras, Langorica, Majada y Salado, a los que se añaden varios barrancos de régimen estacional.

El territorio estudiado se inscribe en el borde nororiental de la Depresión o Cuenca del Ebro, que en este sector queda definido por dos unidades geomorfológicas bien diferenciables: el Valle del Arga en la zona occidental y el Dominio de los Relieves en Cuestas y Pliegues que ocupa el resto de la hoja.

La composición litológica y la estructura geológica condicionan decisivamente la distribución de los conjuntos orográficos presentes en la región. Así, sobre los materiales areniscosos, más resistentes a la erosión que los cuerpos arcillosos, se instalan los relieves cimeros de la zona estudiada: San Martín (714 m), El Boyeral (712m) y San Esteban (708 m), todos ellos en el cuadrante nororiental de la zona estudiada. Las alturas menores se localizan en el rio Arga, principal arteria fluvial, con 330 m, en el borde meridional de la hoja.

La característica morfométrica fundamental de la hoja de Artajona es la presencia de zonas llanas (con pendiente inferior al 4%) en todo el sector septentrional (Valle del Arga), que hacia el Este se tornan en relieves alomados de pendientes medias (en general comprendidas entre el 4 y 10%). Las áreas abruptas (>20%) se localizan tan solo en las laderas de los relieves mayores situados en los sectores central y septentrional de la hoja.

Las infraestructuras asociadas al aerogenerador AK-01, es decir, cimentación, plataforma grúa, plataformas auxiliares y áreas auxiliares para acopio de palas y cimentaciones se ubican sobre terrenos con pendientes comprendidas entre suaves y moderadas, mientras que las infraestructuras asociadas a el aerogenerador AK-02 se ubican sobre pendientes comprendidas entre suaves, moderadas y fuertes.

En cuanto a los caminos, tanto los de nueva construcción como a rehabilitar discurren por terrenos con pendientes moderadas y pendientes suaves.

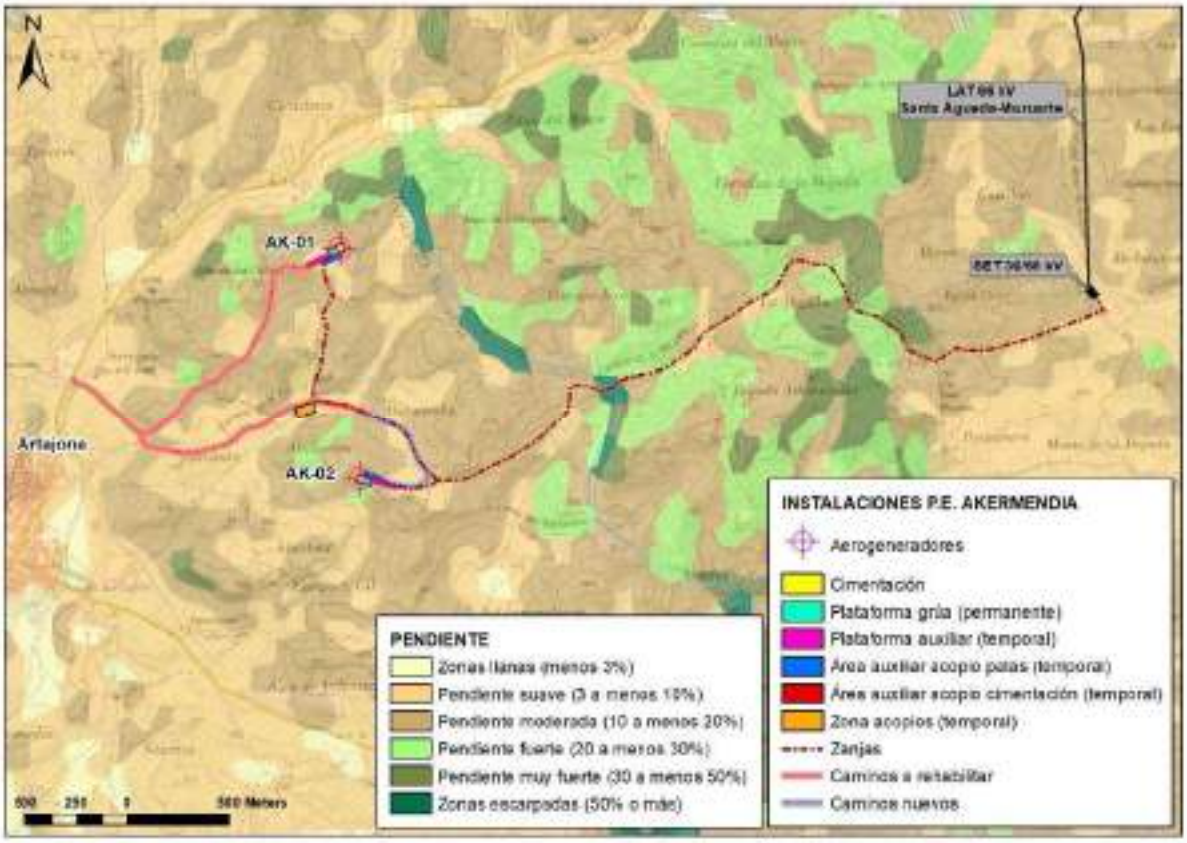


Imagen 25. Mapa de Pendientes de la zona de estudio.

7.1.3.- Hidrología

Hidrología superficial

El área de estudio se incluye en la cuenca del río Arga, perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Ebro. La cuenca del río Arga comprende una superficie de 2.689,38 Km^2, conecta las zonas más elevadas del Pirineo occidental navarro con la depresión central del Ebro, y a escasos kilómetros del cauce del propio río Ebro cede sus caudales al río Aragón.

La cuenca del río Arga limita al sur con el eje del Ebro, al este con la cuenca del Aragón y al oeste con la del Ega.

El parque eólico Akermendia pertenece a la Subcuenca del río Arga y limita al este con la Subcuenca del río Zidacos.

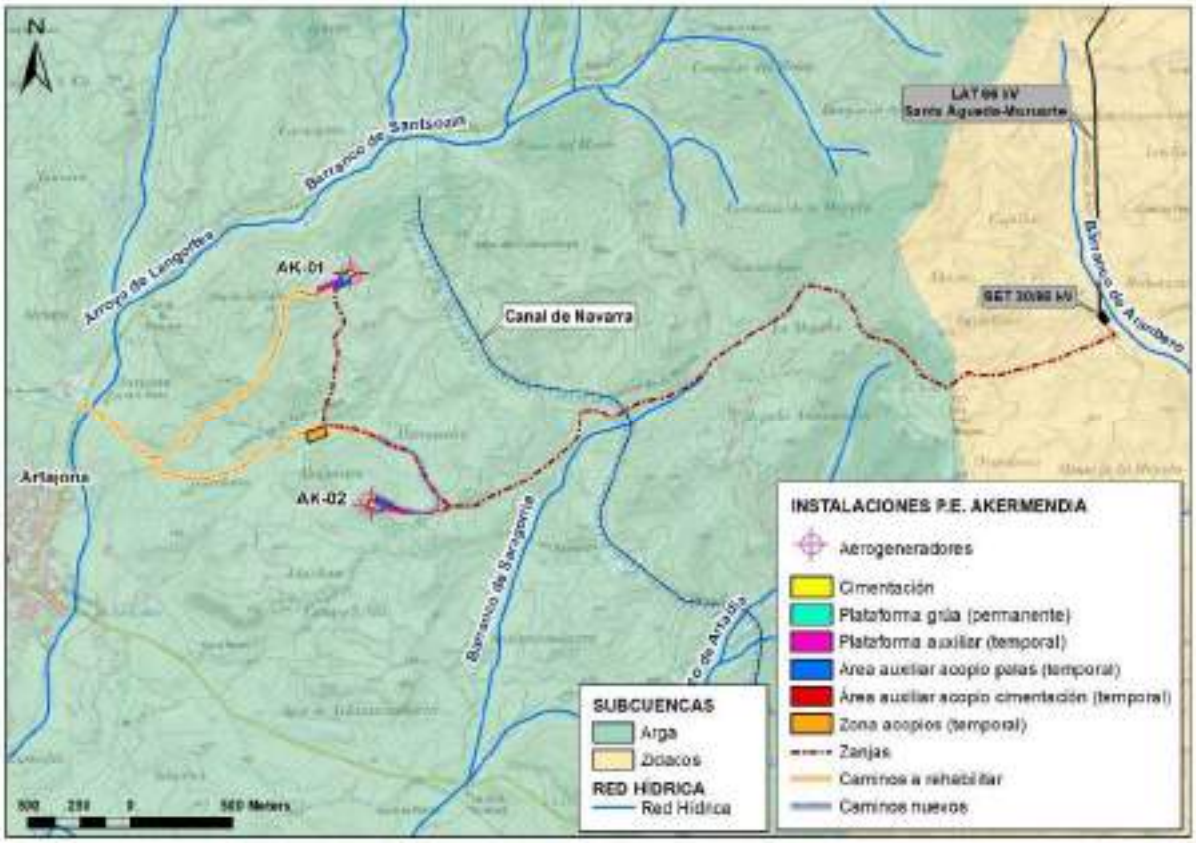


Imagen 26: Confederación Hidrográfica del Ebro. Elaboración propia.

Los afluentes más importantes del río Arga son el río Ulzama, Araquil y el Salado por su margen derecha y el Elorz y el Robo por la izquierda. Nace en el Macizo de Quinto Real, cercano al Puerto de Urquiaga, a unos 1.018 msnm cercano a la frontera con Francia, mientras que su desembocadura se halla a unos 277 msnm. El desnivel que se supera en los 148,5 km de recorrido es de 741m con una pendiente media global del 0,5%.

El ámbito de estudio se encuentra en la zona de la cuenca media, cerca del punto donde vierten sus aguas al río Arga, los Arroyos de Langortea, Barranco de Santsoain y los Barrancos de Saragorria y Artadia. Los cursos hidrográficos más cercanos al área de estudio son el Barranco de Santsoain o Arroyo de Langortea y el Barranco de Artodia, que vierte sus aguas al Barranco de Santsoain, tributario directo del río Arga.

La calidad físico-química general del río Arga se clasifica como muy buena desde el nacimiento del río hasta su desembocadura en el río Aragón. Se dan dos excepciones, que son el punto de Etxauri por concentraciones elevadas de amonio y en el punto de Funes por concentraciones elevadas de nitratos. Ambos se clasifican como buenos. En Ororbia se produce el vertido de la EDAR de Pamplona y aumenta la concentración de amonio, fosfatos, nitratos y coliformes totales. En el siguiente tramo, que va desde Etxauri hasta Puente la Reina, la concentración de amonio y fosfato va descendiendo progresivamente. En el tramo final del río que comprende desde Vergalijo hasta Funes, la concentración de contaminantes ha disminuido significativamente (excepto los nitratos que van aumentando conforme discurre el río).

La clasificación de su estado fisicoquímico es muy buena. En Puente la Reina desemboca el río Robo, que está clasificado como malo por su alta concentración de nitratos.

Punto de muestreo	PO_4	NH_4	NO_3	O2	PH	Diagnóstico
Arga en Vergalijo	0,05	0,11	8,2	9,31	8,16	MUY BUENO
Arga en Miranda de Arga	0,02	0,06	7,1	8,77	8,10	MUY BUENO

Tabla 19. Resultados de los indicadores fisicoquímicos de los puntos de muestreo en la cuenca del Arga en el 2020

Por otra parte, estos terrenos no se encuentran en zonas de inundación (con periodo de retorno de 1.000 años), según la información extraída del IDENA (Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra). La zona de inundación con periodo de retorno de 1.000 años que más cerca se ubica es la zona perteneciente a la Subcuenca del río Zidacos en la Cuenca del Aragón, situada a unos 7,29 Km al este del emplazamiento del del aerogenerador AK-02.

Según la información extraída del Ministerio para la Transición Ecológica. La zona de inundación con periodo de retorno de 500 años que más cerca se ubica es la ES091_T500_ZID_01_02, perteneciente a la subcuenca ZIDACOS, situada a unos 4,9 Km al sureste del aerogenerador AK-02.

Hidrología subterránea

La zona de estudio no se ubica sobre ninguna masa de agua subterránea. Concretamente, el parque eólico se sitúa en la Unidad Hidrogeológica del Aluvial del Ebro y afluentes. Dicha unidad está representada por los aluviones de los ríos Arga y Zidacos.

Sus materiales son gravas, arenas, limos y arcillas, depositados de forma irregular y con frecuentes cambios de facies entre sí, aunque de manera general, predominan los materiales gruesos en el fondo, mientras que en superficie son más frecuentes los finos. Los espesores máximos de aluvial encontrados en perforaciones, o medidos por medios geofísicos, no superan los 20 m en el río Arga y los 17 en el Zidacos.

Los materiales encajantes, que forman la base de los acuíferos de esta unidad, son siempre los materiales terciarios, en este caso las facies detríticas y evaporíticas del Oligoceno-Mioceno. Los materiales aluviales constituyen acuíferos libres, permeables por porosidad, conectados con el río o colgados cuando corresponden a las terrazas altas. En el primer caso, los niveles piezométricos están intimamente ligados al río y los más altos y mínimos están relacionados con éstos, correspondiendo en general a invierno - primavera los primeros y al final del estiaje los segundos. En las terrazas colgadas los niveles pueden estar asociados a riegos y en este caso estar invertidos respecto a los anteriores.

La recarga de estos acuíferos se realiza a partir de la infiltración del agua de lluvia, de la que procede de los excedentes de riego, de la escorrentía superficial y subterránea de los materiales del terciario del entorno y de las crecidas y desbordamientos de los ríos.

La descarga se realiza a través del drenaje de los ríos y del bombeo de los pozos. Las terrazas colgadas drenan también por manantiales que, aunque presentan oscilaciones grandes de caudal, éstos normalmente están comprendidos entre 1 y 10 l/s.

El sistema funciona normalmente con ríos efluentes, que drenan los acuíferos y que se convierten en influentes en los momentos de las crecidas. En general las recargas y descargas máximas tienen lugar entre febrero y mayo las primeras, y entre agosto y octubre las segundas.

Vulnerabilidad acuíferos

En el Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra a escala 1:5.000, se establece una categoría de vulnerabilidad Media para el ámbito de estudio, debido a la alternancia de materiales permeables e impermeables.

La zona de vulnerabilidad media debido al aluvial de matriz arcillosa menos permeable, cruzada por el camino principal de acceso al parque eólico, no se verá afectada puesto que se trata de una infraestructura ya existente.

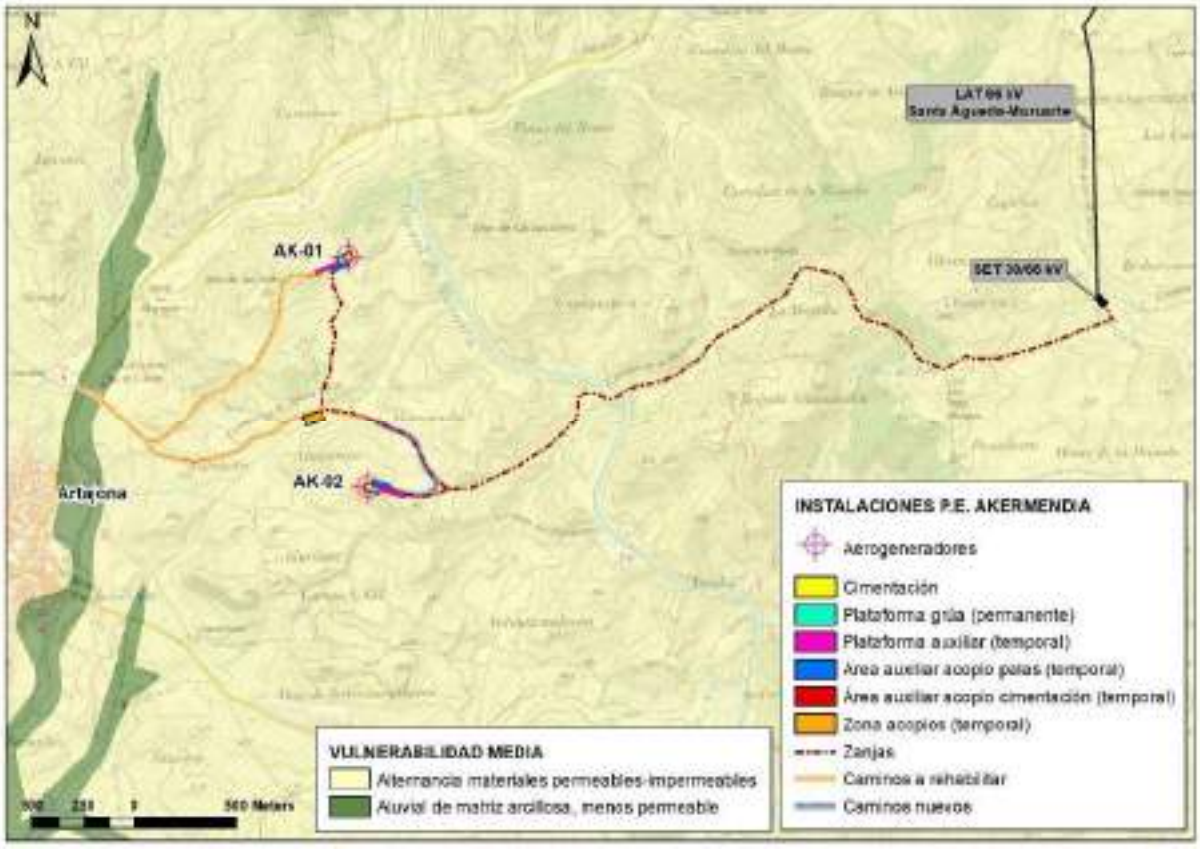


Imagen 27. Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos. Gobierno de Navarra

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 pertenecen al orden Inceptisoles, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACION	INCLUSIÓN
Inceptisoles	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	n/a

Tabla 20. Suelos presentes

Los Inceptisoles, como su nombre indica, son suelos incipientes que manifiestan ciertas evidencias, aunque débiles, de evolución edáfica. El nexo común de este amplio conjunto de suelos es la presencia de rasgos edáficos que indican modificaciones evidentes del material original hasta una cierta profundidad, con cambios morfológicos y físicoquímicos. Están más desarrollados que los Entisoles, pero carecen de los rasgos característicos de los otros órdenes del suelo.

Los Inceptisoles del ámbito de estudio presentan un epipedión ócrico por lo que se engloban en el suborden Ochrepts; y al ser el régimen de humedad xérico, el grupo en el que se incluyen es Xerochrepts.

La totalidad de la superficie de la zona de estudio, se encuentra sobre suelos del orden inceptisoles sin inclusiones.

7.1.5.- Procesos y riesgos

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.

En el ámbito de estudio no se localiza ningún elemento reseñable.

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.

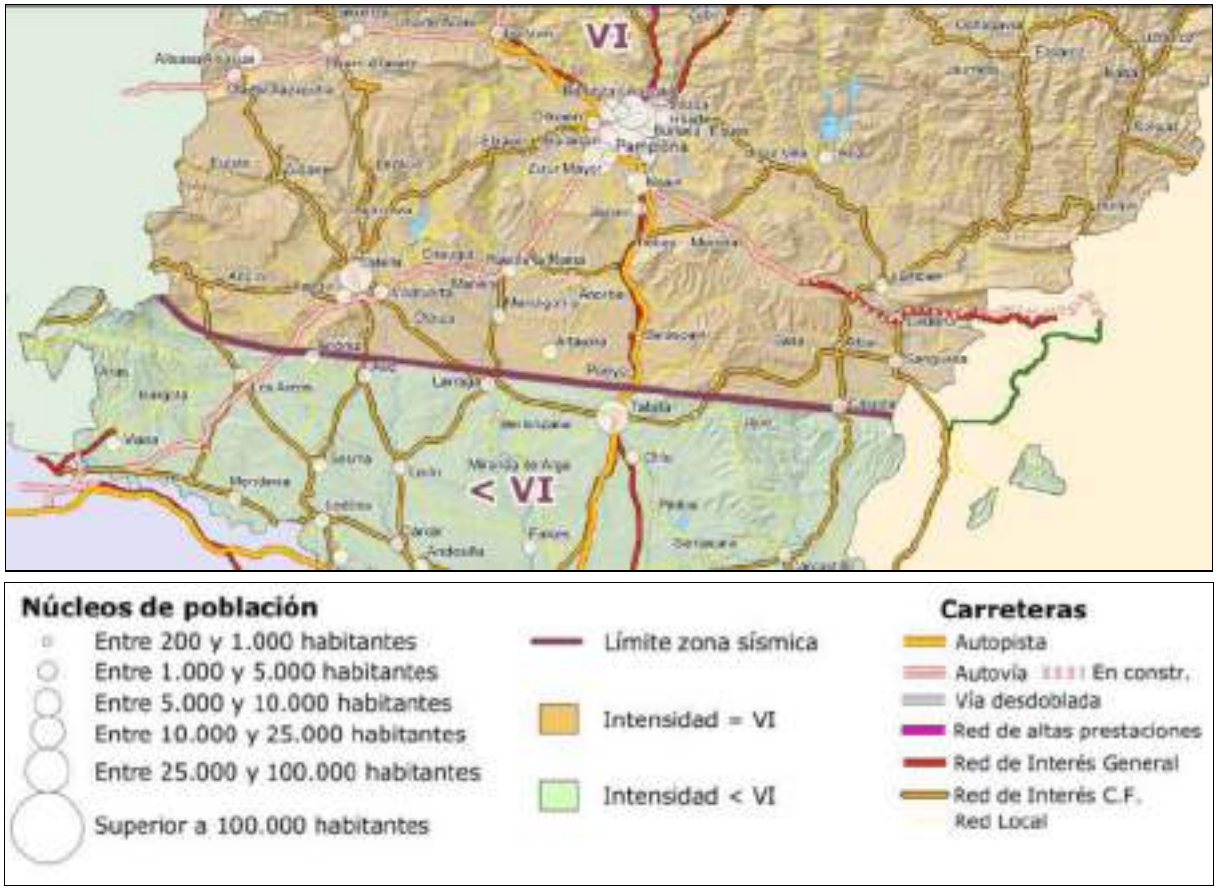


Imagen 28. Riesgo sísmico periodo de retorno 500 años.

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:

  a) 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.

  b) 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 BIOTICO

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: MEDITERRÁNEA
    - Provincia: MEDITERRÁNEA IBERICA CENTRAL
        - Subprovincia: BAJOARAGONESA
            - Sector: Riojano
                - Distrito: Ribereño Navarro

Esta zona abarca los territorios de baja altitud de la Depresión del Ebro. El sector Riojano forma una banda transversal en la Navarra mesomediterránea y de ombrotipo seco que incluye comarcas y subáreas desde Viana y Los Arcos a Puente la Reina, Tafalla y Olite, está representado en estos territorios navarros mediante el distrito Ribereño Navarro.

El sector Riojano presenta un núcleo central en la Rioja Baja y a partir de Logroño da lugar a una bifurcación que se adosa al extremo occidental del sector Bardenero-Monegrino. El ramal septentrional es el más extenso en Navarra. El ramal meridional avanza por la margen derecha del Ebro a favor de los piedemontes y terrazas altas riojanas hasta alcanzar Fitero en terrenos desprovistos de yeso. Su jurisdicción en buena medida coincide con la de la serie de *Querco rotundifoliae S*. excepto en la depresión de Sangüesa donde parte de esta serie penetra en el anteriormente comentado sector Somontano; así como en la parte meridional de La Ribera, jurisdicción del sector Bardenero-Monegrino, donde ocupará los planos que coronan los cerros sobre sustratos no yesosos.

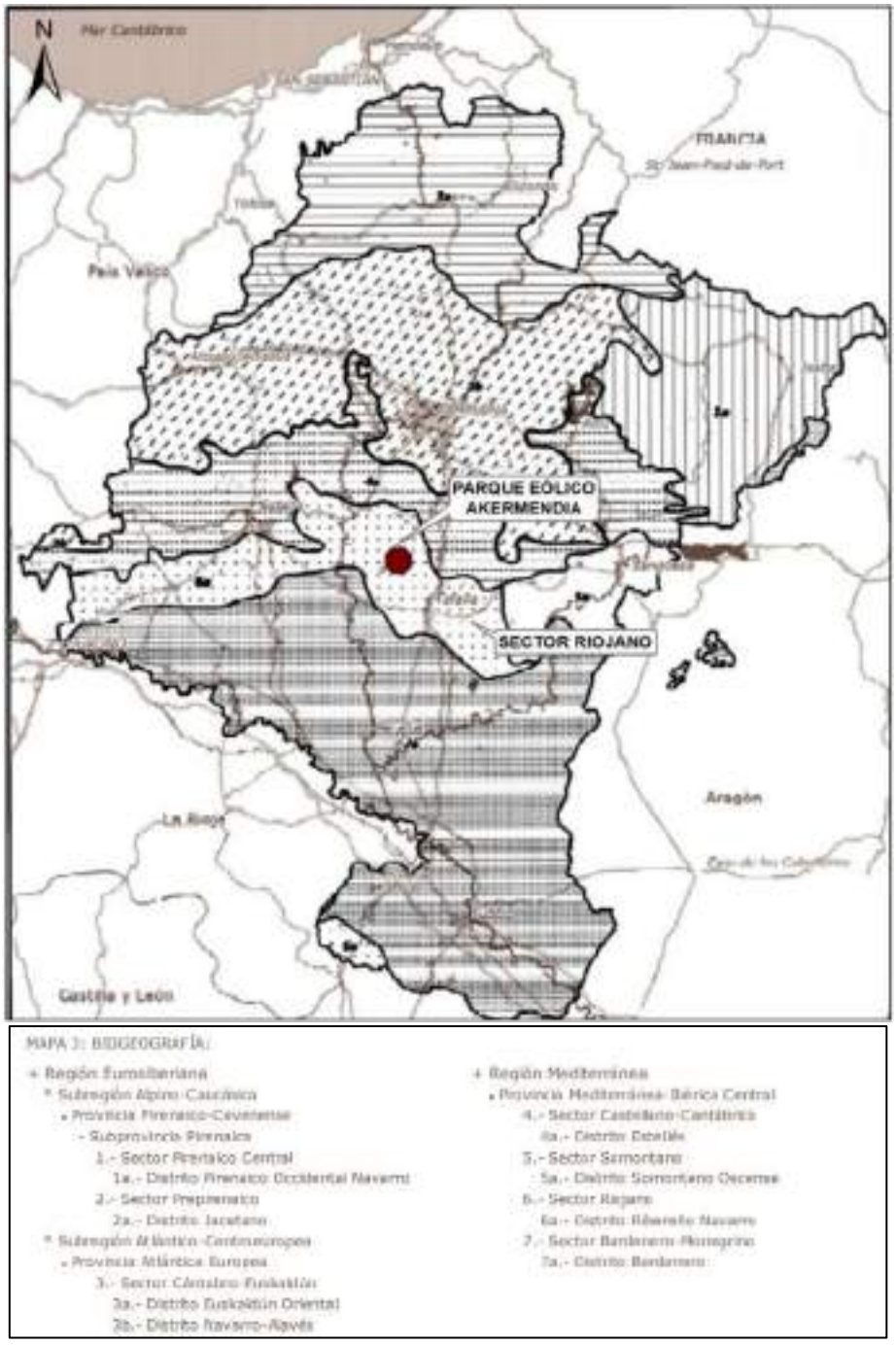


Imagen 29. Mapa regiones biogeográficas de Navarra, del Mapa de Series de Vegetación de Navarra.

Vegetación potencial

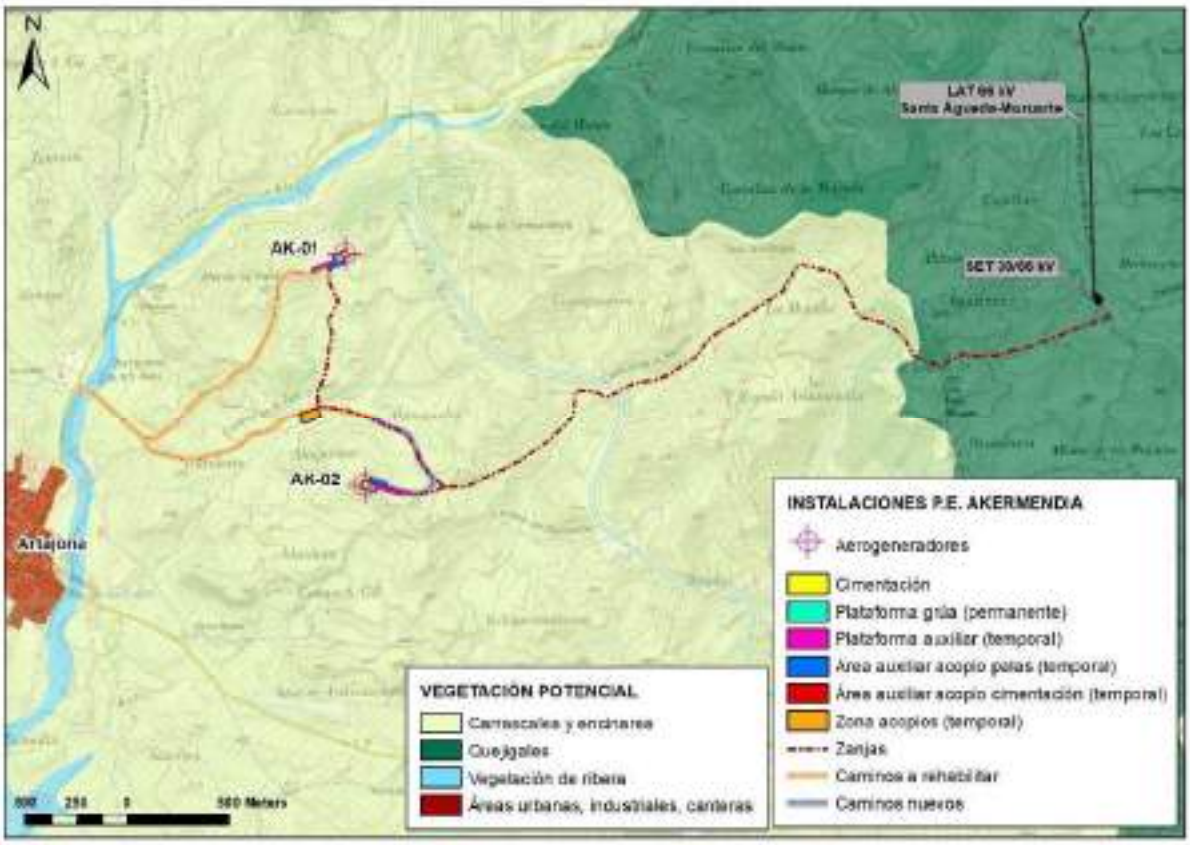


Imagen 30. Vegetación potencial. *Mapa de Vegetación potencial de Navarra.*

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 polígono de emplazamiento diferenciamos una de estas geoseries vinculadas a los cursos hidrográficos.
  - 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 carrascales castellano-cantábricos.
  - Serie de los carrascales riojanos y bardeneros.
  - Serie de los quejigales castellano-cantábricos.

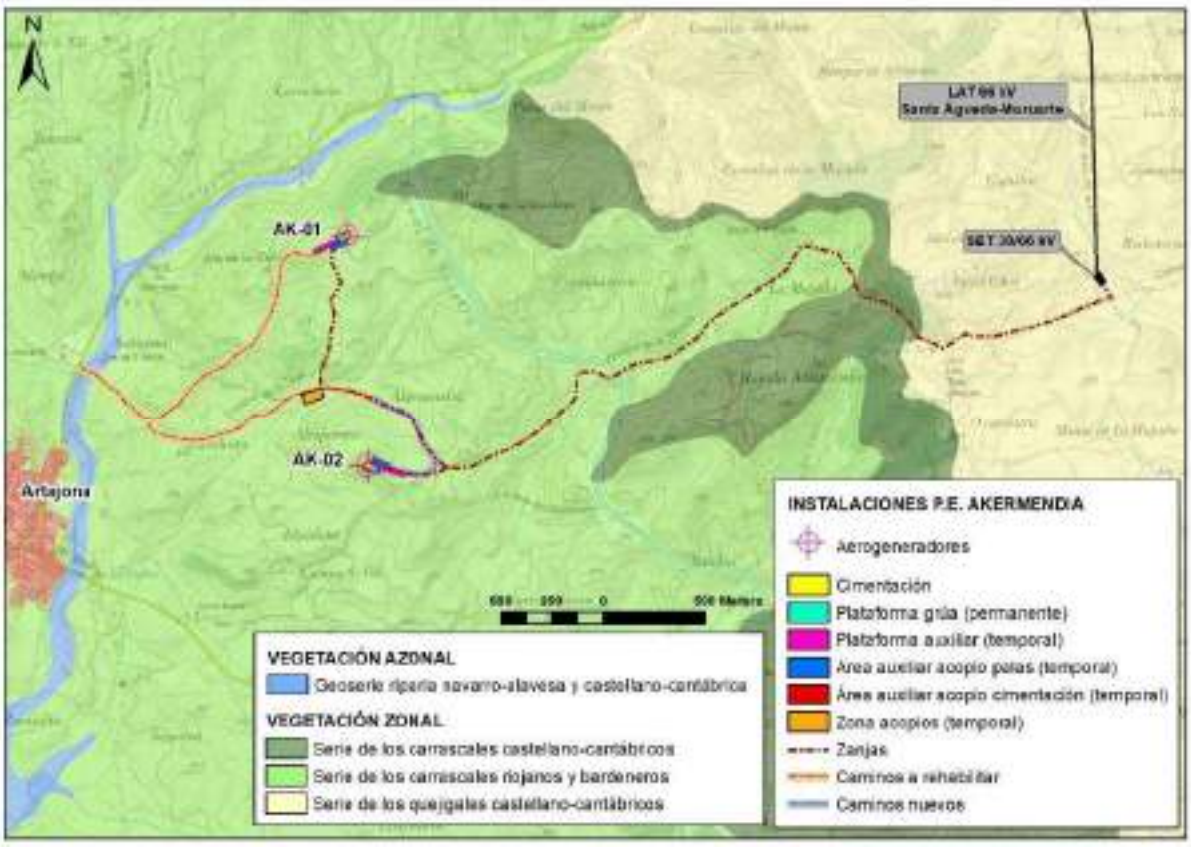


Imagen 31. Series de vegetación *Mapa de Series de Vegetación de Navarra.*

Serie de los carrascales castellano cantábricos (*Spiraeo obovatae-Querceto rotundifoliae*)

La serie de los carrascales castellano-cantábricos se distribuye por la parte septentrional de la comarca. Alcanza su mayor extensión en el tramo alto de la Cuenca del Zidacos, desde el Monte Gerinda hasta El Carrascal y en la solana de la Sierra de Leire. Se encuentra en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo bajo ombroclima subhúmedo (localmente húmedo o seco); en ombroclima subhúmedo o húmedo se instala sobre suelos especialmente secos, ya que sobre suelos con buena capacidad de retención hídrica da paso a las series de los quejigales o robledales de *Quercus humilis*.

Se localiza en suelos con frecuencia esqueléticos, desarrollados sobre calizas, conglomerados, areniscas, margas, terrazas o glacis, en altitudes entre 500-1000 m, aunque en la solana de Leire llega a los 1.300 m de altitud asentada en replanos de los cortados calizos.

La serie de los carrascales castellano-cantábricos se caracteriza por presentar en sus etapas de sustitución matorrales de otabera (*Genista occidentalis*), lo que permite distinguirlos de los riojano-estelleses y de los somontano-argoneses.

Esta serie presenta dos faciaciones en la zona, la supramediterránea, situada por encima de unos 700 m en las Sierras de Alaitz y Leire, y la mesomediterránea, que como primera etapa de sustitución presenta un coscojar (*Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae*) y que es observable en el ámbito de afección del parque eólico.

- Faciación mesomediterránea con coscoja: Esta faciación se sitúa por debajo de 700 m, en el piso mesomediterráneo, sobre suelos desarrollados sobre calizas, areniscas, terrazas y glacis, en ombroclima de subhúmedo a seco superior.

  Los coscojares (*Spiraeo-Quercetum cocciferae*) constituyen el primer manto forestal del bosque y el matorral alto de sustitución. Dadas las condiciones de mayor termicidad y xerofilia de esta faciación, los matorrales de otabera se enrarecen, adquiriendo casi siempre facies de aliagar o tomillar, y se hacen preponderantes los tomillares de *Salvio Ononidetum fruticosae* en su variante meso-supramediterránea. Los pastizales que aparecen en mosaico con estos tomillares son los xerofíticos con *Brachypodium retusum*, aunque en algunos puntos pueden reconocerse los lastonares de *Mesobromion*. Esta faciación en sus

posiciones más meridionales se sitúa siempre en umbrías, y alterna con los riojano-estelleses y los somontano-aragoneses localizados en posiciones más xéricas.

Serie de los carrascales bardeneros y riojanos (*Querco rotundifoliae S.*)

Esta serie del carrascal se distribuye en la mitad meridional de Navarra, ocupando el piso meso-mediterráneo con ombroclima seco (localmente subhúmedo), entre los 260 y los 850 m de altitud, sobre suelos casi siempre carbonatados situados sobre calizas, areniscas, conglomerados, margas, yesos, limos o arcillas y terrazas altas y glacis.

La etapa climácica de esta serie es un carrascal poco diverso, del que apenas sí quedan ejemplos en Navarra dado el intenso uso agrario de su territorio potencial. Las etapas de sustitución más extendidas son diversos tipos de matorral bajo (romerales, aliagares o tomillares, matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares) generalmente acompañados de pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espartales o pastos de anuales. Los matorrales altos son coscojares, sabinares o lentiscares. Los pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) son también una etapa de sustitución en las faciaciones más xerófilas. A diferencia de las demás series de carrascal, habitualmente localizadas sobre relieves abruptos, el territorio sobre el que se asienta se caracteriza por relieves suaves.

La serie presenta siete faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares, una de las cuales es observable en el ámbito de afección del parque eólico:

- Faciación con tomillares riojanos meso-supramediterráneos: La etapa madura es un carrascal con diversas especies (*Rhamnus* x *colmeiroi, Spiraea hypericifolia* subsp*. obovata, Helictotrichon cantabricum*) que indican su carácter transicional hacia los carrascales castellano-cantábricos. Estas plantas también participan en los coscojares castellano-cantábricos que sustituye a estos carrascales; en posiciones más xerófilas son reemplazados por los coscojares riojanos y bardeneros. Los matorrales bajos de sustitución son tomillares, aliagares y romerales riojanos (var. meso-supramediterránea), con plantas como *Helictotrichon cantabricum*, *Arctostaphylos uva-ursi* o *Thymelaea ruizii* habituales en los matorrales de otabera y los tomillares submediterráneos que aparecen más al norte cuando la precipitación es superior. En mosaico con estos matorrales suele haber pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*, que pueden enriquecerse en especies anuales si sufren incendios o sobrepastoreo. Son una rareza los ontinares que se circunscriben a los suelos más nitrificados del entorno de corralizas.

Serie de los quejigares castellano-cantábricos (*Spiro obovatae-Querco faginae S.*)

Esta serie del quejigar se distribuye zona media de Navarra, al sur de las sierras de la Población, Codés, Lokiz, Urbasa-Andia; Valdorba y Valdizarbe, sur de Alaitz e Izco; y puntual en las cuencas de Aoiz-Lumbier y Sangüesa. Ocupa los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo con ombrotipo subhúmedo, entre los 350 y los 1.025 m de altitud, sobre suelos generalmente profundos constituidos por margas, calizas, conglomerados, areniscas, terrazas o glacis.

La etapa climácica de esta serie es un quejigar dominado por *Quercus faginea* o *Q. subpyrenaica*, a los que suelen acompañar arces (*Acer campestre*, *A. monspessulanum*) y alguna carrasca (*Q. rotundifolia*) en los biotopos más secos. La dinámica de la serie está constituida por una orla forestal o matorral alto, matorral bajo y pastizales. Los estratos arbustivo y herbáceo son, en general, muy diversos y presentan una alta cobertura.

La orla forestal consiste en un espinar o bojeral, de los que quedan restos entre campos de cultivo. Son frecuentes el aligustre (*Ligustrum vulgare*), *Viburnum lantana*, boj (*Buxus sempervirens*) y plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) y *Rubia peregrina*. Los matorrales bajos son matorrales de otabera (G*enista occidentalis*) o tomillares y aliagares submediterráneos. Estos matorrales forman mosaico con pastizales mesoxerófilos donde dominan las gramíneas *Bromus erectus* y *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *pastizales de Helictotrichon cantabricum*, *pastizales submediterráneos* con *Brachypodium retusum* en los suelos más secos y fenalares en los más arcillosos.

La serie presenta seis faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares, una de las cuales es observable en el ámbito de afección del parque eólico:

- Faciación mesomediterránea con coscoja: la etapa climácica consiste en un quejigal con coscoja, al que orlan espinares y zarzales de los que quedan restos entre campos de cultivo. Los matorrales bajos más frecuentes son los tomillares y aliagares riojanos (var. meso-supramediterránea) aunque también se encuentran tomillares submediterráneos y más raramente matorrales de otabera. Los matorrales forman mosaico con pastos submediterráneos de *Brachypodium retusum*; sobre suelos con mayor capacidad de retención hídrica pueden encontrarse fenalares y pastizales mesoxerófilos.

Geoserie de ríos y arroyos navarro-alavesa y castellano-cantábrica ([G3] Viburno-Ulmo minoris S.; Humulo-Alno glutinosae S.; Salico lambertiano-angustifoliae S). 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.

Vegetación actual

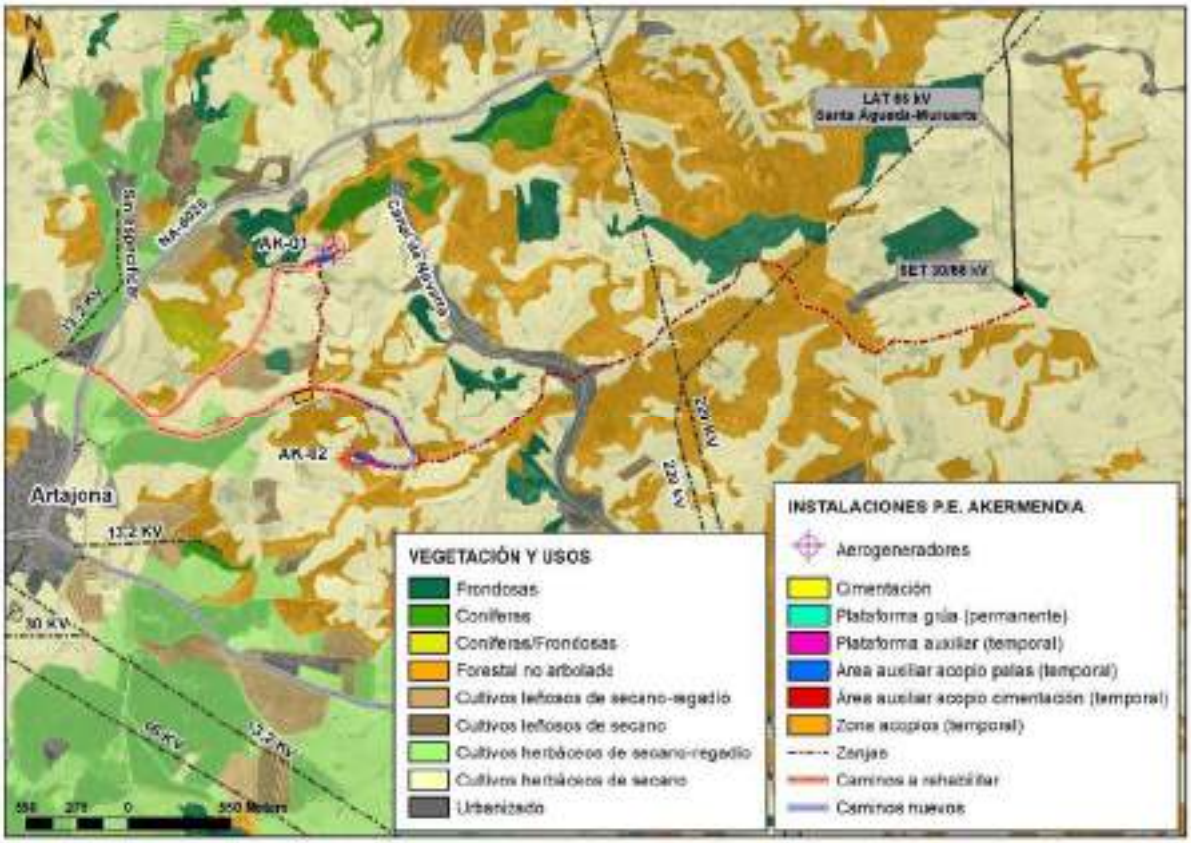


Imagen 32. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Gobierno de Navarra

El ámbito de estudio se encuentra fuertemente antropizado, por lo que apenas se conservan las masas de vegetación correspondientes con la etapa clímax de las series potenciales de vegetación del ámbito de estudio.

La mayor parte de la mitad oeste se corresponde con cultivos herbáceos en secano y en secano-regadío en las orillas del Arroyo Langortea, así como cultivos leñosos en secano regadío, constituidos por viña, olivos y almendros.

En la mitad este aparecen zonas cubiertas por matorrales mediterráneos, coscojares, carrizales y algunos pequeños mosaicos de encinas, quejigos y coníferas de pino carrasco.

En las zonas no cultivadas la vegetación natural dominante son matorrales mediterráneos (*Genista hispánica sbp occidentalis, Genista scorpius, Juniperus communis, Thymus vulgaris, lavándula latifolia, coronilla mínima*, etc), coscojares, carrizales (*Phragmites australis, thypa latifolia y Arundo donax*), herbáceas (*Brachypodium pinnatum, Bromus, erectus*), pinares de carrasco, quejigares y escasos bosque de ribera.

El dominio de la geoserie hidrófila de ríos y arroyos se encuentra masivamente ocupado por cultivos herbáceos y leñosos en regadío, con escasas representaciones de bosque de ribera en los márgenes del Barranco de Santsoain y Arroyo Langortea.

El aerogenerador AK-01 ocupa suelos constituidos por cultivos herbáceos de secano, mientras que el aerogenerador AK-02 ocupa suelos constituidos por matorrales mediterráneos y cultivos herbáceos de secano.

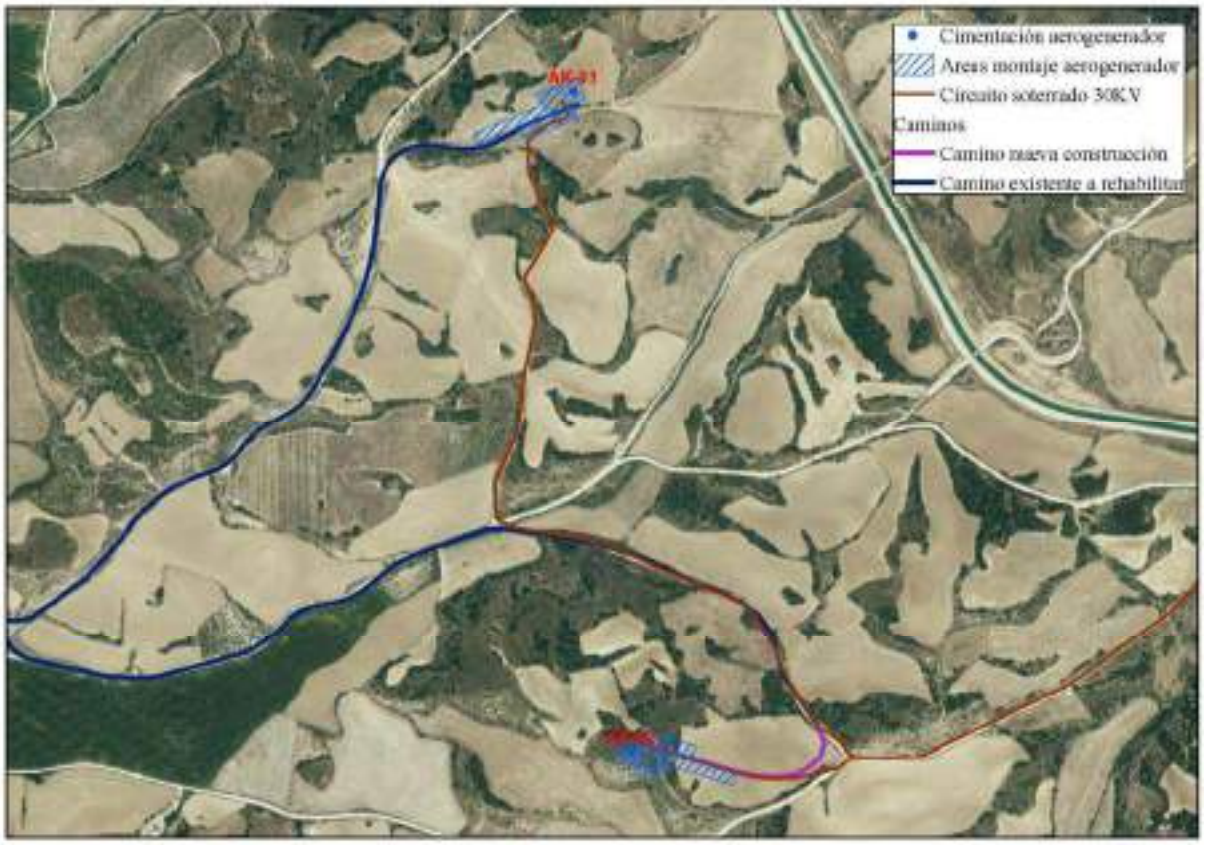


Imagen 33. Ortofoto máxima actualidad (CNIG) y aerogeneradores

.

Afección a vegetación	Tipo vegetación	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m2)
Camino nueva construcción	Matorral mediterráneo con pies aislados de carrasca	64	6	384
Aerogenerador AK02	Carrascal (30% cabida)			4.841
Zanja adosada a camino existente	Matorral mediterráneo con coscojar y enebral	787	1	787
Total vegetación				**6.012**

Tabla 21. Afecciones a vegetación natural

En total se afectan potencialmente (sin aplicación medidas preventivas) a 6.012 m2 de vegetación natural, destacando las afecciones de construcción del aerogenerador AK02 sobre las que se aplicarán medidas preventivas y correctoras, como su recuperación ambiental mediante plantaciones de carrasca, coscoja y enebro.

7.2.2.- Riesgo de incendios

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una escasa cubierta vegetal, dominada principalmente por un estrato arbustivo y herbáceo con alguna zona arbórea. La posibilidad de incendio en el municipio, 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 el sur y zona media de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto.



Imagen 34. Mapa de Riesgo de Incendio. PLATENA.

Los incendios forestales dentro del ámbito, están ligados principalmente a la quema de rastrojeras. Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

El 30/08/2016 hubo en la zona un incendio forestal que calcino 3.538has, de las cuales 1.455has eran superficie forestal. Por ello, se puede confirmar que la mayoría de los recintos de vegetación forestal y HIC´s mencionados en su punto correspondiente fueron afectados por dicho incendio en 2016, por lo que las zonas forestales se encuentran actualmente en fase de recuperación, recuperando progresivamente su valor ambiental y forestal.

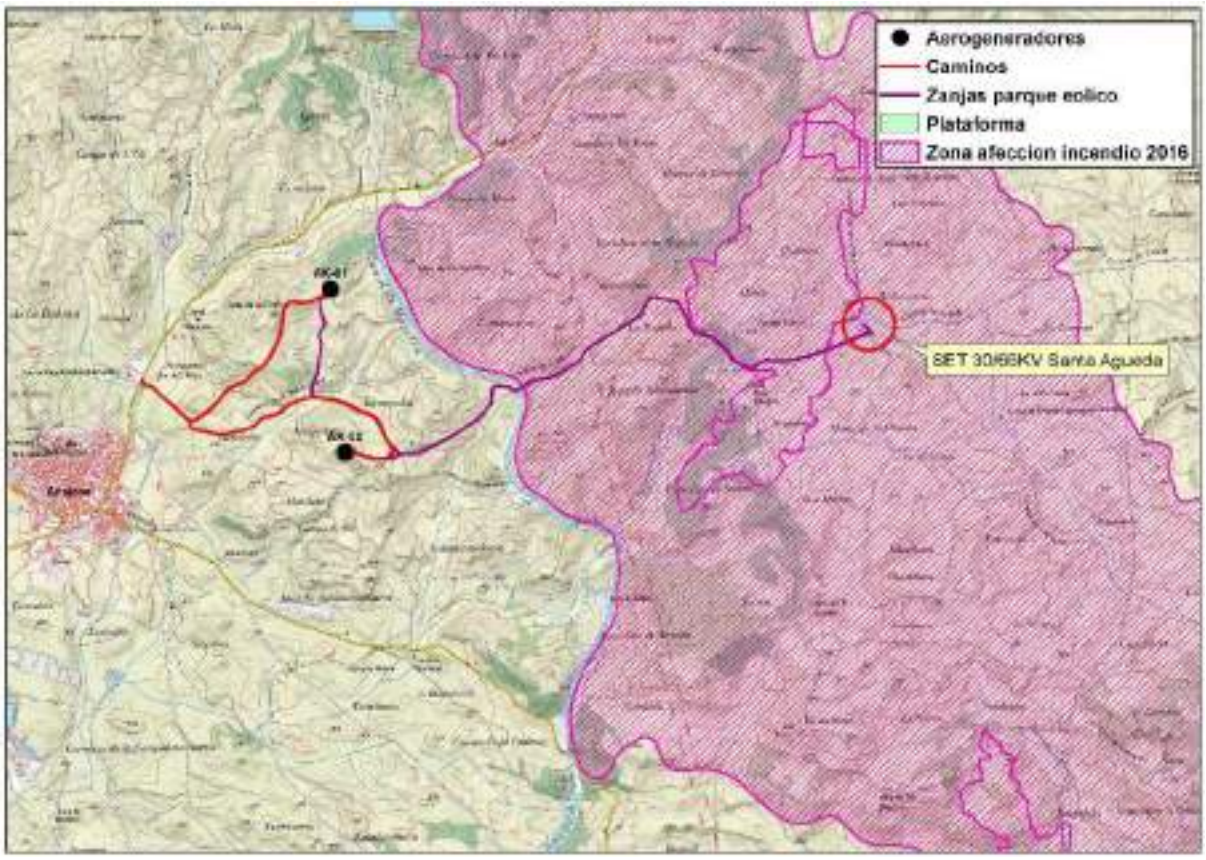


Imagen 35. Área de afección del incendio forestal de 2016.

En el EsIA de la implantación original del parque eólico se pueden observar las zonas con vegetación natural potencialmente afectables por las infraestructuras del parque eólico y su grado de recuperación. En este caso solamente la zanja del circuito soterrado a 30 KV que se dirige a la SET Santa Águeda atraviesa esta zona, pero en todo momento va adosado a caminos existentes o por tierras de labor.

Señalar, independientemente, que todas las zonas potencialmente afectables tienen un grado de recuperación alto o se encuentran totalmente regeneradas.

7.2.3.- Flora singular

Para más datos ver anexo específico del EsIA de la implantación original del parque eólico.

El ámbito del proyecto presenta potencialidad para albergar poblaciones de, al menos, *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus,* taxón del Anexo II de la Directiva Hábitats.

Se ha hecho un reconocimiento botánico observándose la presencia de narcisos en zonas de monte bajo, clareadas y con exposición sur, en zonas soleadas. En algunos casos, se ha observado también *Adonis vernalis*, incluida también como taxón del Anexo II de la Directiva Hábitats.

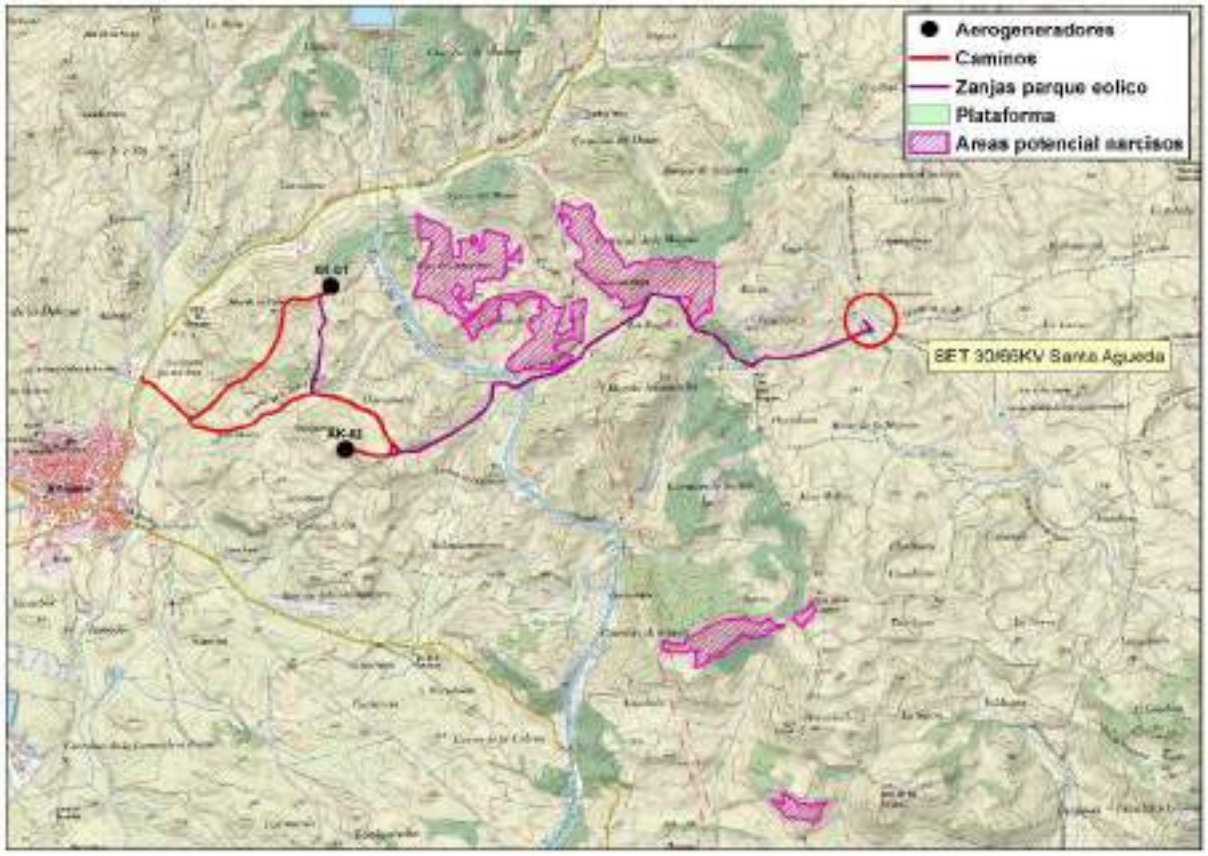


Imagen 36. Zonas de localización de narcisos



Adonis vernalis



Narciso

Imagen 37. Narcisos y *Adonis vernalis*

Tal como se observa en las imágenes no hay afección directa por las instalaciones a la flora singular, ya que en la zona más próxima a estas potenciales áreas de hábitats de narcisos, la zanja irá adosada al camino existente.

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 (*).

Si atendemos a la cartografía actual, tomando como base la ortofoto del PNOA de máxima actualidad, el emplazamiento del Parque Eólico no afectaría a ninguno de los tres hábitats localizados en las inmediaciones del parque.

La LSMT discurre por un camino existente adosado al Hábitats de interés 4090 (309050), a lo largo de unos 864 m, por lo que en este sentido no se produce una afección directa sobre dicho hábitat.

En base a la información facilitada por el portal de Infraestructuras y datos espaciales de Navarra 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

Teucrio pyrenaici-Genistetum occidentalis [4090] 309050.

3. Matorrales y orlas forestales

3.4. Tomillares romerales y aliagares mediterráneos

3.4.1. Romerales, tomillares y aliagares bardeneros riojanos

Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosea [4090] 309098

3. Matorrales y orlas forestales

3.8. Coscojares y madroñales

3.8.1. Coscojares

Spiraeo obovetae-Quercetum cocciferae [5210] 421015

6. Bosques

6.2. Bosques de frondosas

6.2.2. Quejigales

6.2.2.1. Quejigales castellano cantábricos

Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae [9240] 824016

6. Bosques

6.2. Bosques de frondosas

6.2.1. Carrascales y encinares

6.2.1.1. Carrascales riojanos y bardeneros

Quercetum rotundifoliae [9340] 834034

A continuación se presentan las imágenes de ubicación de los Hábitats de Interés presentes en las inmediaciones del parque, tomando como base la Cartografía oficial suministrada por el portal de Infraestructuras de datos espaciales del Gobierno de Navarra y los Hábitats de interés adaptados por medio de fotointerpretación a la ortofoto PNOA máxima actualidad del Instituto Geográfico Nacional, dónde se puede apreciar que el Proyecto del Parque Eólico Akermendia no afecta a ningún Hábitat de Interés, exceptuando que la LSMT discurre por caminos existentes adosados a el Hábitat 4090 en una longitud de 864 m.

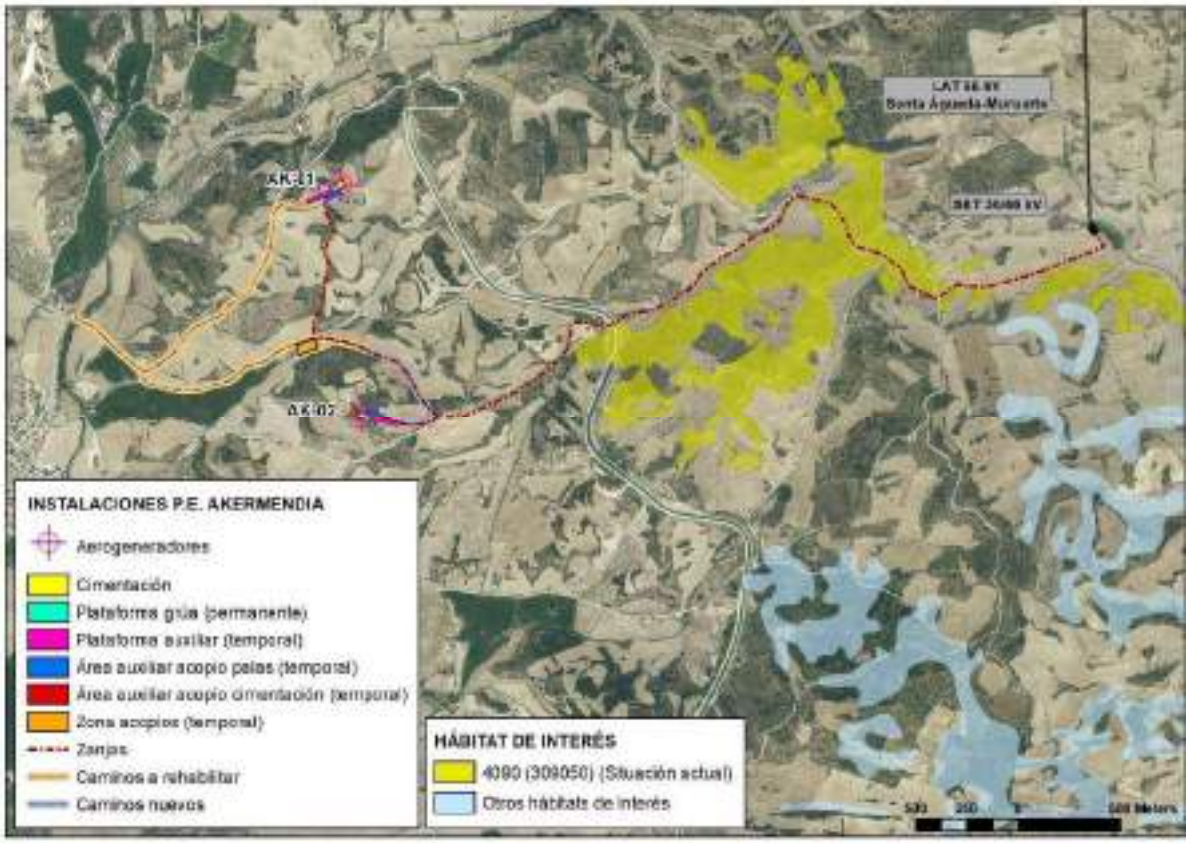


Imagen 38. Hábitats de interés situación actual del hábitat 4090 (309050).

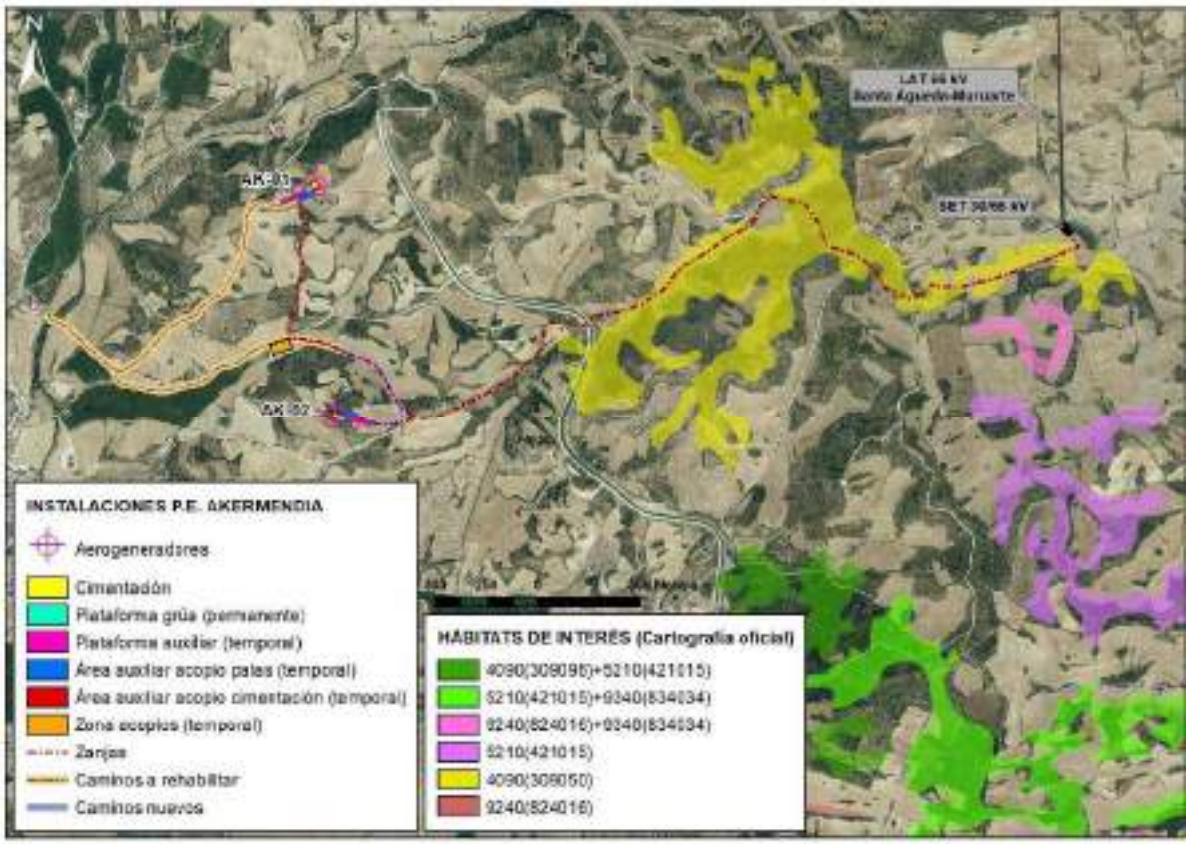


Imagen 39. Hábitats de interés cartografía oficial

Como ya se ha indicado, en el caso de la LSMT30KV entre el parque eólico y la SET Santa Águeda, señalar que potencialmente se afectan los siguientes HIC´s:

- Hábitat 4090 Tomillares, romerales y aliagares mediterráneos. Zanja adosada a camino. 864 m^2

En este caso la afección debe considerarse potencial ya que la zanja que alberga la LSMT30KV hasta la SET Santa Águeda va anexa a caminos agrícolas existentes, por su lateral o por campos de cultivo que limitan con el propio hábitat, por lo que la afección al mismo será potencial y en todo caso residual.

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 la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TXN01 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.

7.3.1.- Inventario de fauna

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 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).

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
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional	NT	PE	-	II	IV
Hyla arborea	Ranita de San Antonio	NT	PE	IE	II	IV
Lissotriton helveticus	Tritón palmeado	LC	PE	-	-	-
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	NT	PE	IE	II	IV
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	LC	PE	-	II	-
Pelophylax perezi	Rana común	LC	-	-	III	V
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	LC	PE	-	III	IV

REPTILES						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR 2002**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	LC	PE	-	III	-
Coronella girondica	Culebra lisa meridional	LC	PE	-	III	-
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	LC	-	-	III	-
Natrix maura	Culebra viperina	LC	-	-	-	-
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC	-	-	III	-
Zameris scalaris	Culebra de escalera	LC	PE	-	III	-
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LC	PE	-	II	-

MAMÍFEROS						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR 2007**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Apodemus sylvaticus	Ratón de Campo	LC	-	-	-	-
Arvicola sapidus	Rata de agua	**VU**	-	-	-	-
Capreolus capreolus	Corzo	LC	-	-	III	-
Crocidura russula	Musaraña gris	LC	-	-	II-III	-
Eliomys quercinus	Lirón careto	LC	-	-	III	-
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	LC	-	-	III	-
Genetta genetta	Gineta	LC	-	-	III	V
Lepus europaeus	Liebre europea	LC	-	-	III	-
Lepus granatensis	Liebre ibérica	LC	-	-	-	-
Martes foina	Garduña	LC	-	-	III	-
Meles meles	Tejón	LC	-	-	III	-
Microtus agrestis	Topillo agreste	LC	-	-	-	-
Microtus arvalis	Topillo campesino	LC	-	-	-	-
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	LC	-	-	-	-
Mus musculus	Ratón casero	LC	-	-	-	-
Mus spretus	Ratón moruno	LC	-	-	-	-
Mustela nivalis	Comadreja	LC	-	-	III	-
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
Rattus norvegicus	Rata parda	LC	-	-	-	-
Sciurus vulgaris	Ardilla roja	LC	-	-	III	-
Sorex coronatus	Musaraña tricolor	LC	-	-	III	-
Suncus etruscus	Musgaño enano	LC	-	-	III	-
Sus scrofa	Jabalí	LC	-	-	-	-
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	NT	PE	-	II	II
Talpa europaea	Topo europeo	-	-	-	-	-
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 II (Especies de interés comunitario para las que es necesario designar zonas especiales de conservación), 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	**LR 2004**	**CNEA**	**NA**	**Directiva de Aves**	**Convenio de Berna**	**Convenio de Bonn**
Abejaruco europeo	NE	PE	-	-	II	II
Abubilla	NE	PE	-	-	II	-
Acentor común	NE	-		II	III	-
Agateador común	NE	PE	-	-	II	-
Aguililla calzada	NE	PE	-	I	II	II
Aguilucho cenizo	**VU**	**VU**	**VU**	I	II	II
Aguilucho pálido	NE	PE	**VU**	I	II	II
Alcaraván	NT	PE	IE	I	II	II
Alcaudón común	NT	PE	-	-	II	-
Alcaudón dorsirrojo	NE	PE	-	I	II	-
Alcaudón norteño	NE	-	-	-	II	-
Alcotán europeo	NT	PE	IE	-	II	II
Alondra común	NE	-	-	II	III	-
Alondra totovía	NE	PE	-	I	III	-
Ánade azulón	NE	-	-	II-III	III	II
Arrendajo	NE	-	-	II	-	-
Autillo europeo	NE	PE	-	-	II	-
Avión común	NE	PE	-	-	II	-
Avión zapador	LC	PE	**VU**	-	II	-
Bisbita arbóreo	NE	PE	-	-	II	II
Bisbita campestre	NE	PE	-	I	II	-
Búho chico	NE	PE	-	-	II	-
Buitrón	NE	PE	-	-	II	II
Busardo ratonero	NE	PE	-	-	II	II
Calandria común	NE	PE	-	I	II	-
Cárabo cumún	NE	PE	-	I	II	-
Carbonero común	NE	PE	-	-	II	-

AVES						
Nombre	**LR 2004**	**CNEA**	**NA**	**Directiva de Aves**	**Convenio de Berna**	**Convenio de Bonn**
Carricero común	NE	PE	-	-	II	II
Carricero tordal	NE	PE	-	-	II	II
Cernícalo vulgar	NE	PE	-	-	II	II
Chochín común	NE	PE	-	-	II	-
Chotacabras europeo	NE	PE	IE	I	II	-
Chova piquirroja	LC	PE	IE	I	II	-
Codorniz común	DD	-	-	II	III	-
Cogujada común	NE	PE	-	-	III	-
Cogujada montesina	NE	PE	-	I	II	-
Colirrojo tizón						
Collalba gris	NE	PE	-	-	II	II
Collalba rubia	NT	PE	-	-	II	II
Corneja	NE	-	-	-	-	-
Cuco común	NE	PE	-	-	III	-
Cuervo	NE	-	-	-	III	-
Culebrera europea	NE	PE	-	I	II	II
Curruca cabecinegra	NE	PE	IE	-	II	II
Curruca capirotada	NE	PE	-	-	II	II
Curruca carrasqueña	NE	PE	-	-	II	II
Curruca mirlona	NE	PE	-	-	II	II
Curruca mosquitera	NE	PE	-	-	II	II
Curruca rabilarga	NE	PE	-	-	II	II
Curruca zarcera	NE	PE	-	-	II	II
Escribano montesino	NE	PE	-	-	II	-
Escribano hortelano	NE	PE	-	I	III	-
Escribano soteño	NE	PE	-	-	II	-
Escribano triguero	NE	-	-	-	III	-
Estornino negro	NE	-	-	-	II ·III	-
Gallineta común	NE	-	-	II	III	-
Gavilán común	**VU**	PE	IE	-	II	II
Golondrina común	NE	PE	-	-	II	-
Gorrión chillón	NE	PE	-	-	II	-
Gorrión común	NE	-	-	-	-	-
Gorrión molinero	NE	-	-	-	III	-
Grajilla occidental	NE	-	-	II	-	-
Herrerillo común	NE	-	-	-	II	-
Jilguero europeo	NE	-	-	-	II	-
Lavandera blanca	NE	PE	-	-	II	II
Lavandera boyera	NE	PE	-	-	II	-
Lavandera cascadeña	NE	PE	-	-	II	II
Lechuza común	**EN**	PE	-	-	II	-
Milano negro	NT	PE	-	I	II	II
Milano real	**EN**	**EN**	**VU**	I	II	II
Mirlo común	NE	-	-	II	III	II
Mito común	NE	PE	-	-	II	-

AVES						
Nombre	**LR 2004**	**CNEA**	**NA**	**Directiva de Aves**	**Convenio de Berna**	**Convenio de Bonn**
Mochuelo europeo	NE	PE	-	-	II	-
Mosquitero común	NE	PE	-	-	II	II
Mosquitero ibérico	NE	PE	-	-	II	II
Mosquitero papialbo	NE	PE	-	-	II	II
Oropéndola europea	NE	PE	-	-	II	II
Pájaro-moscón europeo	NE	PE	IE	-	III	-
Paloma bravía	NE	-	-	II	III	-
Paloma doméstica	NE	-	-	II	III	-
Paloma torcaz	NE	-	-	-	-	-
Paloma zurita	DD	-	-	II	III	-
Papamoscas gris	NE	PE	IE	-	II	II
Pardillo común	DD	-	-	-	II	-
Perdiz roja	DD	-	-	II-III	III	-
Petirrojo	DD	PE	-	-	II	II
Pico picapinos	NE	PE	-	-	II	-
Pinzón vulgar	NE	PE	-	-	III	-
Pito real	NE	PE	-	-	II	-
Reyezuelo listado	NE	PE	-	-	II	II
Roquero rojo	NE	PE	-	-	II	II
Ruiseñor común	NE	PE	-	-	II	II
Ruiseñor bastardo	NE	PE	-	-	II	II
Sisón común	**VU**	**VU**	**VU**	I	II	-
Tarabilla común	NE	PE	-	-	II	II
Terrera común	**VU**	PE	-	I	II	-
Torcecuello	LC	PE	IE	-	II	-
Tórtola europea	VU	-	-	II	III	-
Tórtola turca	NE	-	-	II	III	-
Urraca	NE	-	-	II	-	-
Vencejo común	NE	PE	-	-	III	-
Verdecillo	NE	-	-	-	II	-
Verderón común	NE	-	-	-	-	-
Zampullín común o chico	NE	PE	**VU**	I	II	-
Zarcero común	NE	PE	-	-	II	II
Zorzal charlo	NE	-	-	II	III	II
Zorzal común	NE	-	-	II	III	II

7.3.2.- Riqueza de especies

El ámbito de emplazamiento se caracteriza por un grado antropización medio, ya que, si bien se trata de un terreno dedicado en su mayor parte a la explotación agrícola, existen formaciones arboladas de encina y zonas constituidas por matorral mediterráneo, coscojares, carrizales y quejigares en mosaico con las parcelas agrícolas, que conforman un entorno con cierto grado de naturalidad, propicio para la presencia de fauna.

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM en la que se ubica el parque eólico Akermendia presenta una diversidad alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Si eliminamos los invertebrados, los peces y las entradas duplicadas existentes en la lista (*Rana perezi=Pelophylax perezi y Lacerta lepida=Timon lepidus)* la cuadrícula presenta un total de 152 especies (9 anfibios, 7 reptiles, 29 mamíferos y 107 aves).

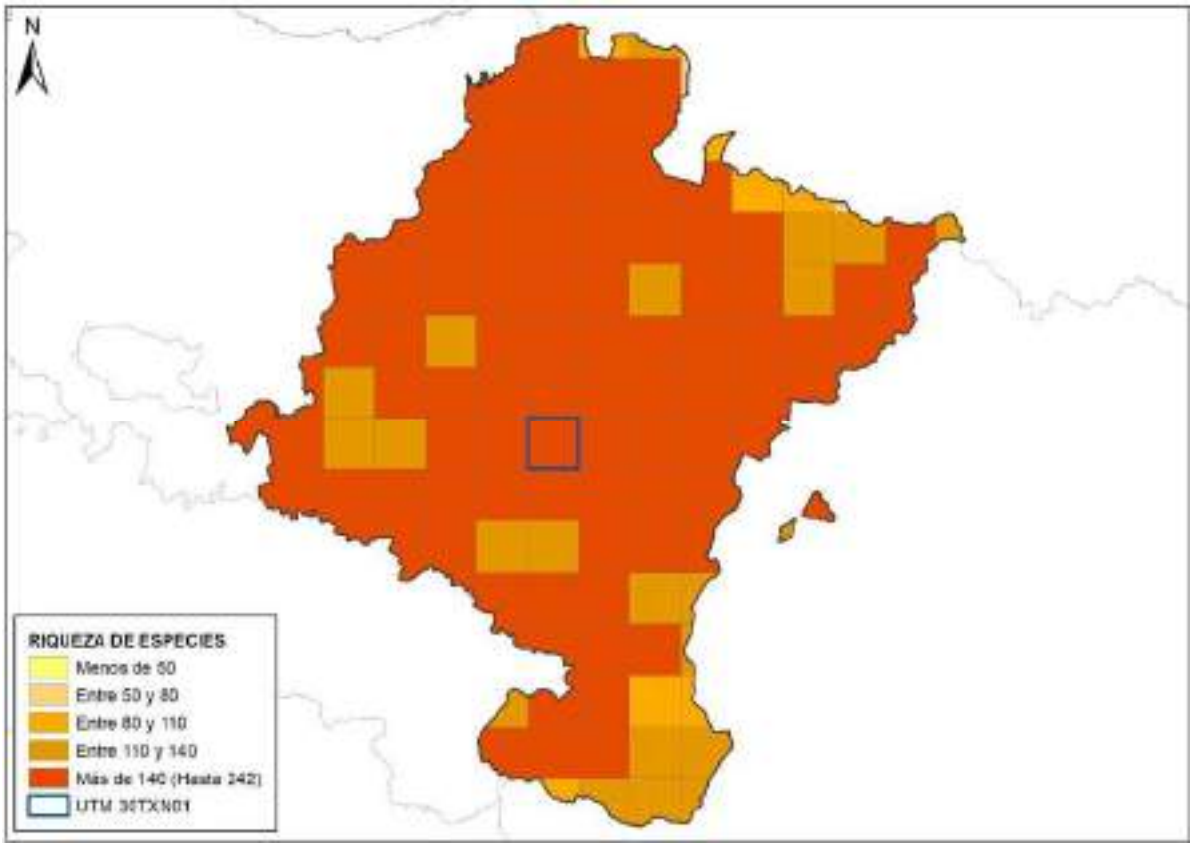


Imagen 40. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio, a partir de la información obtenida, se puede considerar media, con un total de 9 especies de anfibios y 7 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que esto grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente al Arroyo Langortea, Barranco de Saragorria y Barranco de Artadia pertenecientes a la Subcuenca del río Arga.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad alta, con un total de 29 especies confirmadas en la cuadrícula. Las especies detectadas en la cuadrícula 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 la cuadrícula UTM 10x10 km es 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, 7 de las especies inventariadas (1 mamífero y 6 aves) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, 3 especies (3 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, 6 especies se encuentran en categorías de amenaza (6 aves).

FAUNA AMENAZADA					
Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**	**UICN**	**CNEC**	**NA**
Mamíferos	*Arvicola sapidus*	Rata de agua	VU	-	-
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	NE	PE	VU
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador	LC	PE	VU
Aves	*Accipiter nisus*	Gavilán común	VU	PE	IE
Aves	*Tyto alba*	Lechuza común	EN	PE	-
Aves	*Milvus milvus*	Milano real	EN	EN	VU
Aves	*Tetrax tetrax*	Sisón común	VU	VU	VU
Aves	*Calandrella brachydactyla*	Terrera común	VU	PE	-
Aves	*Tachybaptus ruficollis*	Zampullín común	NE	PE	VU

La fauna presente en la zona de estudio se distribuye en el territorio en base a las condiciones ecológicas en las que realizan su ciclo vital. Las condiciones físicas y bióticas determinan un paisaje en el que predominan los hábitats fuertemente modificados por el ser humano, principalmente por la actividad agrícola, así como por las diferentes infraestructuras presentes en el territorio, que fragmentan en ocasiones los diferentes hábitats.

- **Avifauna**

A continuación, se incluye el capítulo análisis de avifauna del informe anual de avifauna realizado para la implantación original con 5 aerogeneradores. Señalar que el actual apartado de esta adenda se ha adaptado para los dos aerogeneradores finalmente seleccionados, al AK01 coincidente con el AK01 original y el AK02 coincidente con el AK04 original. Para más detalles Ver anexo 2 Informe original de la incidencia sobre avifauna (con planos complementarios).

Las aves y los quirópteros son el grupo de vertebrados más susceptible de sufrir afecciones por la instalación de parques eólicos. El riesgo de colisión de la avifauna y quirópteros con los aerogeneradores viene determinado en gran medida por la entidad numérica de las aves existentes en el emplazamiento, bien de forma habitual o en determinados momentos del año (migración, nidificación, etc.), pero es necesario tener en cuenta además otros factores, como las características ecológicas de cada especie o su estatus de conservación, que hacen que determinadas especies puedan verse afectadas con mayor o menor intensidad.

El estudio del uso del espacio nos permite obtener los datos de intensidad de uso para cada una de las especies o para el global de todas ellas. Sin embargo, el área de estudio no es utilizada de igual forma en toda su extensión y es por ello que se ha cartografiado el mapa del área donde se proyectan los parques eólicos en subáreas o zonas de influencia.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados o conclusiones extractados del estudio de avifauna preoperacional que se incluye como anexo:

Se han detectado 1947 ejemplares de 69 especies, destacando la riqueza en especies en época reproductora, y por abundancia, los bandos estivales de hirundínideos y apódidos, y los invernales de fringílidos (jilgueros, pinzones vulgares, pardillos, escribanos trigueros…) con observaciones de bandos de cientos de ejemplares, y de estorninos. Entre las especies invernales, destaca en migración la grulla común (*Grus grus*).

En la zona en estudio según la bibliografía disponible y los datos aportados por Gobierno de Navarra, incluidas las que han sido encontradas en las jornadas de censo y no aparecen en la relación y en referencia a las cuadrículas 10x10 en la que se encuentran los aerogeneradores, 30TXN01, y las adyacentes que afectan a la línea eléctrica compartida con la instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina y PE Santa Águeda ,30TXN02 y 30TXN12:

- De todas las especies citadas, según 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): aguilucho cenizo y sisón común, 4 como VU (Vulnerables): aguilucho pálido, cernícalo primilla, alcaudón dorsirrojo y alcaudón meridional.

- De todas las especies citadas, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, 1 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): milano real, 3 como VU (Vulnerables): aguilucho cenizo, sisón común y alimoche común.

Si sumamos todas las observaciones de ejemplares de interés 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 cinco metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas; altura 2 comprende el rango de alturas entre 5 metros por debajo y 5 metros por encima de la altura de barrido de las palas, y altura 3 por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas), y si ha observado dentro o fuera de la superficie de la poligonal:

POLIGONAL Akermendia							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Milano negro	*Milvus migrans*	31	16	6	9	11	20
Milano real	*Milvus milvus*	27	12	8	7	19	8
Halcón abejero	*Pernis apivorus*	6	2	4	0	5	1
Buitre leonado, Buitre común	*Gyps fulvus*	97	61	22	14	61	36
Culebrera Europea, Águila culebrera	*Circaetus gallicus*	19	10	7	2	14	5
Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	10	3	5	2	8	2
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	5	2	2	1	4	1
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	32	23	8	1	8	24
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	55	32	8	10	31	22
Águila real	*Aquila chrysaetos*	15	9	6	0	10	5
Aguililla Calzada, Águila calzada	*Aquila pennata*	17	4	7	6	9	8
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	37	23	6	8	19	18

Tabla 22. Especies detectadas en el periodo de estudio

Destaca por número de ejemplares: las 97 observaciones de buitre leonado, la mayoría en rango de altura 1, siendo la especie más observada.

Para las especies que mayor riesgo pueden tener por la implantación del parque eólico, 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. De esta manera, utilizando el Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.7 (ESRI, 1999-2018) y la extensión Home Range Tools Versión 2.0 (Rodgers et al., 2015), se ha estimado el uso del área de todos los ejemplares observados de una especie en conjunto para todo el ciclo anual, con todas las localizaciones, mediante un Kernel al 99%.

A pesar de la acumulación de localizaciones, debe de tenerse en cuenta de que muchas de estas observaciones se deben a un solo ejemplar que, bien por su carácter territorial, o bien porque durante una temporada se encuentre sedimentado, va a estar haciendo uso del área. Por tanto, debe de interpretarse la imagen resultado

del tratamiento de los datos como zonas de mayor o menor uso o mayor o menor número de observaciones, pero nunca observarlo como si fueran datos de ejemplares distintos. Los resultados se muestran a continuación. Para tener en cuenta toda la avifauna del área, se han considerado también los datos obtenidos mediante el estudio para la instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina, previsto en una zona próxima.

  - Águila real: Se localiza una pareja de águila real en la zona de La Sarrea que campea por todas las zonas, siendo su zona de acción toda la parte situada al oeste de la divisoria del Alto de la Sarrea –Oyamburu. Las localizaciones finalmente seleccionadas denominadas actualmente AK01 y AK02 y coincidentes con los aerogeneradores originales AK1 y AK4 no se encuentran en el área de potencial afección al águila real .

- Milano negro: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno al alto de Sarrea, que es el lugar en el que se da la mayor acumulación de localizaciones.
  - Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en esta zona.
  - Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

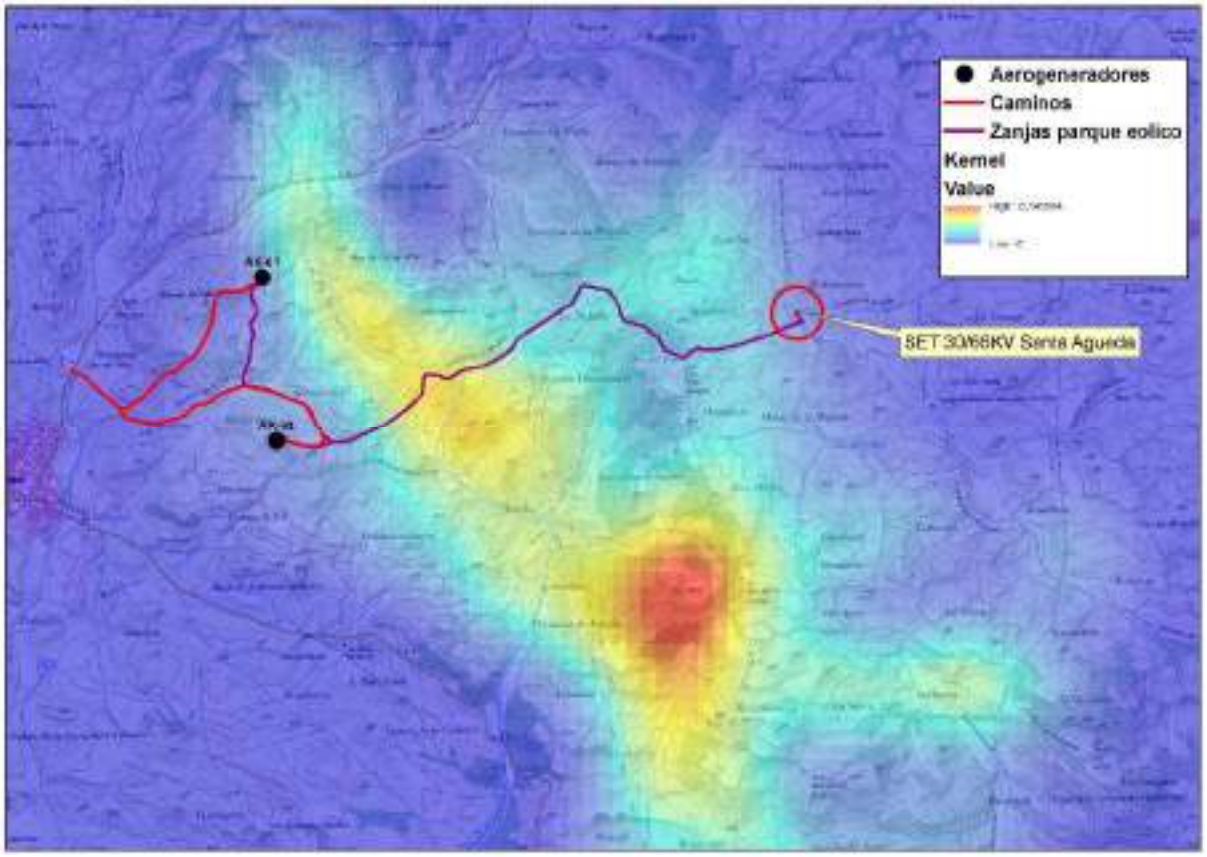


Imagen 42. Area de dominancia del milano negro. Zonas rojas-amarillas mayor presencia, zonas azules y moradas baja o nula presencia.

- Milano real: Las zonas de mayor uso se ubican en torno al Canal de Navarra y en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y de nuevo, como en el caso anterior, de las ubicadas en torno al alto de Sarrea. Este es de nuevo el lugar en el que se da la mayor acumulación de localizaciones.
  - Ningún aerogenerador de los planteados originalmente se encuentra en esta zona.
  - Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia SW – NE.

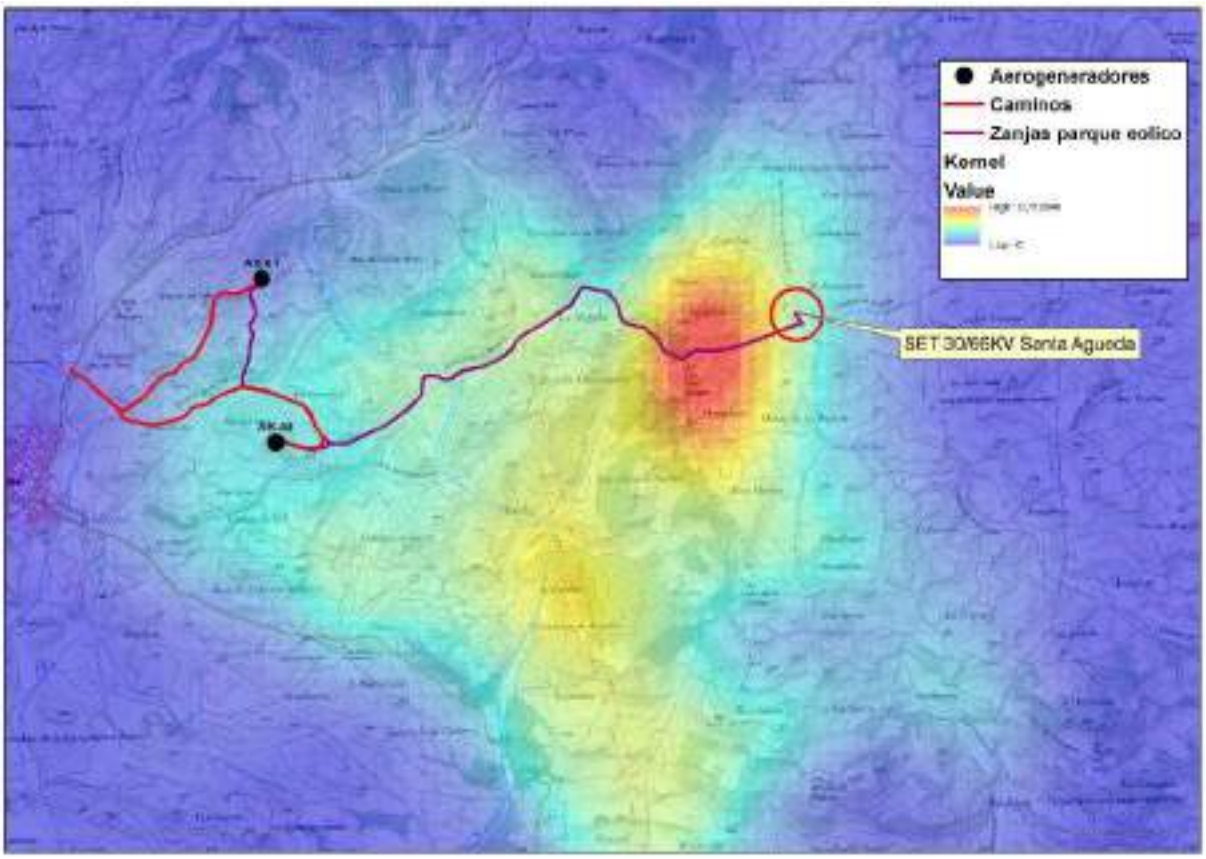


Imagen 43. Área de dominancia del milano real. Zonas rojas-amarillas mayor presencia, zonas azules y moradas baja o nula presencia.

- Buitre leonado: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en el valle entre Akermendia y el Canal de Navarra, y en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno al alto de Sarrea. Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en esta zona.
  - Las localizaciones finalmente seleccionadas denominadas actualmente AK01 y AK02 y coincidentes con los aerogeneradores originales AK1 y AK4 muestran una menor densidad de acumulaciones que las coincidentes con los antiguos aerogeneradores AK2, AK03 y AK05 del estudio de fauna y no seleccionados en la implantación final para la modificación del proyecto.
  - Las localizaciones finalmente no seleccionadas (aerogeneradores originales AK02, AK03 y AK05) muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia N – S.

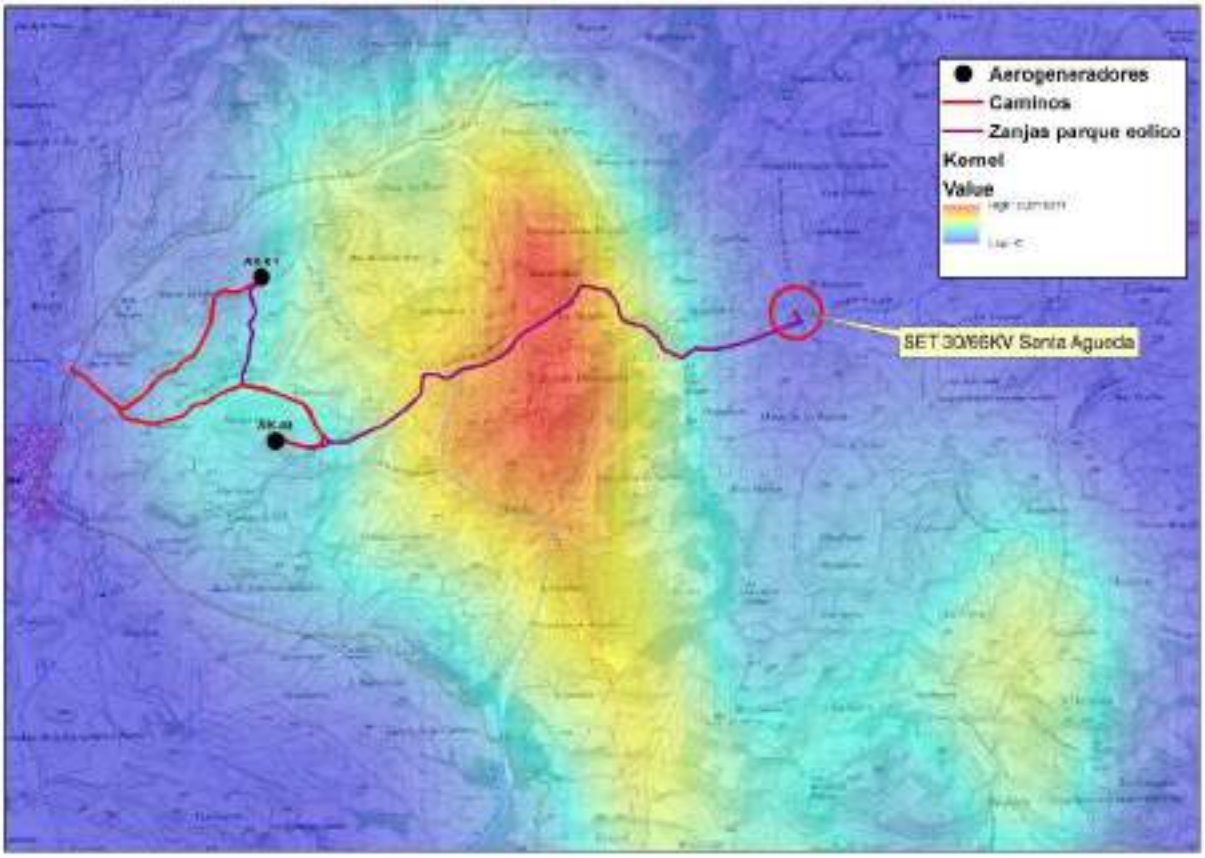


Imagen 44. Área de dominancia del buitre leonado. Zonas rojas-amarillas mayor presencia, zonas azules y moradas baja o nula presencia.

- Culebrera europea: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno a Busquil y al alto de Sarrea, con mayor incidencia en torno al tendido de alta tensión existente.
  - Las localizaciones finalmente seleccionadas denominadas actualmente AK01 y AK02 y coincidentes con los aerogeneradores originales AK1 y AK4 muestran una menor densidad de acumulaciones que las coincidentes con los antiguos aerogeneradores AK2, AK03 y AK05 del estudio de fauna y no seleccionados en esta adenda.
  - Las localizaciones finalmente no seleccionadas (aerogeneradores originales AK02, AK03 y AK05) muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

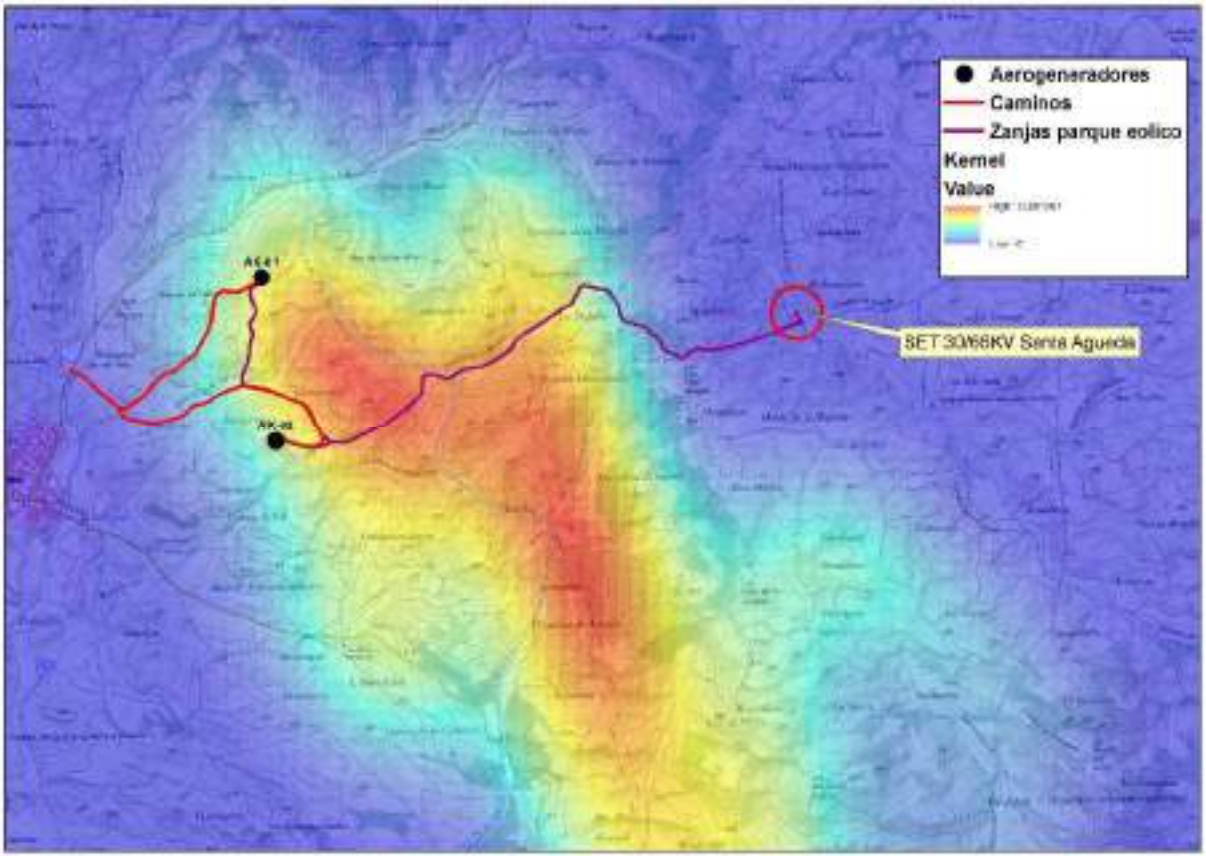


Imagen 45. Área de dominancia de la culebrera europea. Zonas rojas-amarillas mayor presencia zonas azules y moradas baja o nula presencia.

- Aguilucho lagunero: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona más elevada para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno a una zona de carrizos al sur de Valdetina, en donde crían 3 parejas de la especie. Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en las zonas de mayor número de localizaciones. Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.
- Aguilucho pálido: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno a la alineación más septentrional de Valdetina, en donde se han visto a ejemplares en actitud de campeo.
  - Las localizaciones finalmente seleccionadas denominadas actualmente AK01 y AK02 y coincidentes con los aerogeneradores originales AK1 y AK4 muestran una menor densidad de acumulaciones que las coincidentes con los antiguos aerogeneradores AK2, AK03 y AK05 del estudio de fauna y no seleccionados en esta adenda.
  - Las localizaciones finalmente no seleccionadas (aerogeneradores originales AK02, AK03 y AK05) muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia al NW – SE y W – E.

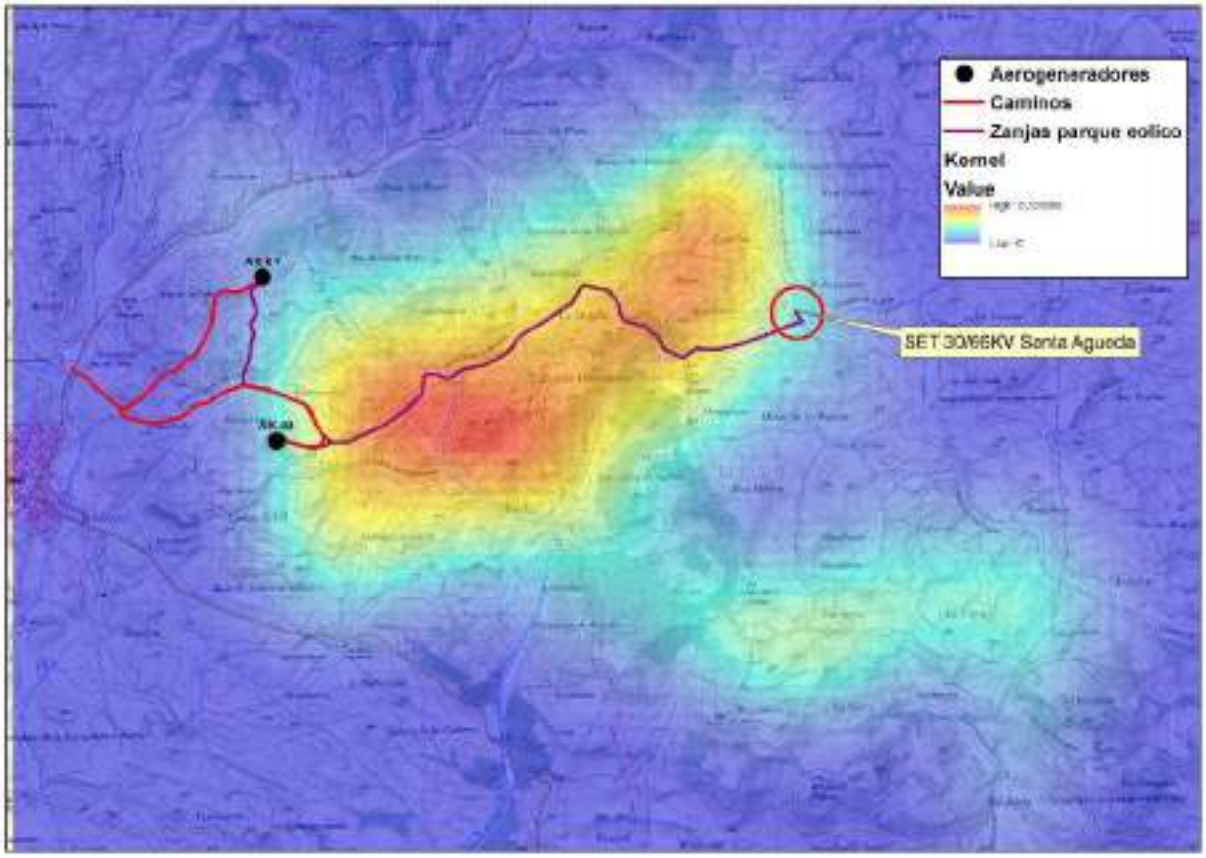


Imagen 46. Área de dominancia del aguilucho pálido. Zonas rojas-amarillas mayor presencia, zonas azules y moradas baja o nula presencia.

- Aguilucho cenizo: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a taludes en altura para la zona de Akermendia en donde están los aeros originales AK02 y AK03. Tanto el macho de la pareja como la hembra solían campear en la zona del AK02 y AK03 original, es por este motivo que esta zona ha sido otra de las zonas en las que se ha presentado mayor actividad para la especie en este estudio anual.
  - Las localizaciones finalmente seleccionadas denominadas actualmente AK01 y AK02 y coincidentes con los aerogeneradores originales AK1 y AK4 muestran una menor densidad de acumulaciones que las coincidentes con los antiguos aerogeneradores AK2, AK03 y AK05 del estudio de fauna y no seleccionados en esta adenda.
  - Las localizaciones finalmente no seleccionadas (aerogeneradores originales AK02, AK03 y AK05) muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia W – E, aprovechando la topografía de la zona, a favor y contra de pendiente, en actitud de campeo.

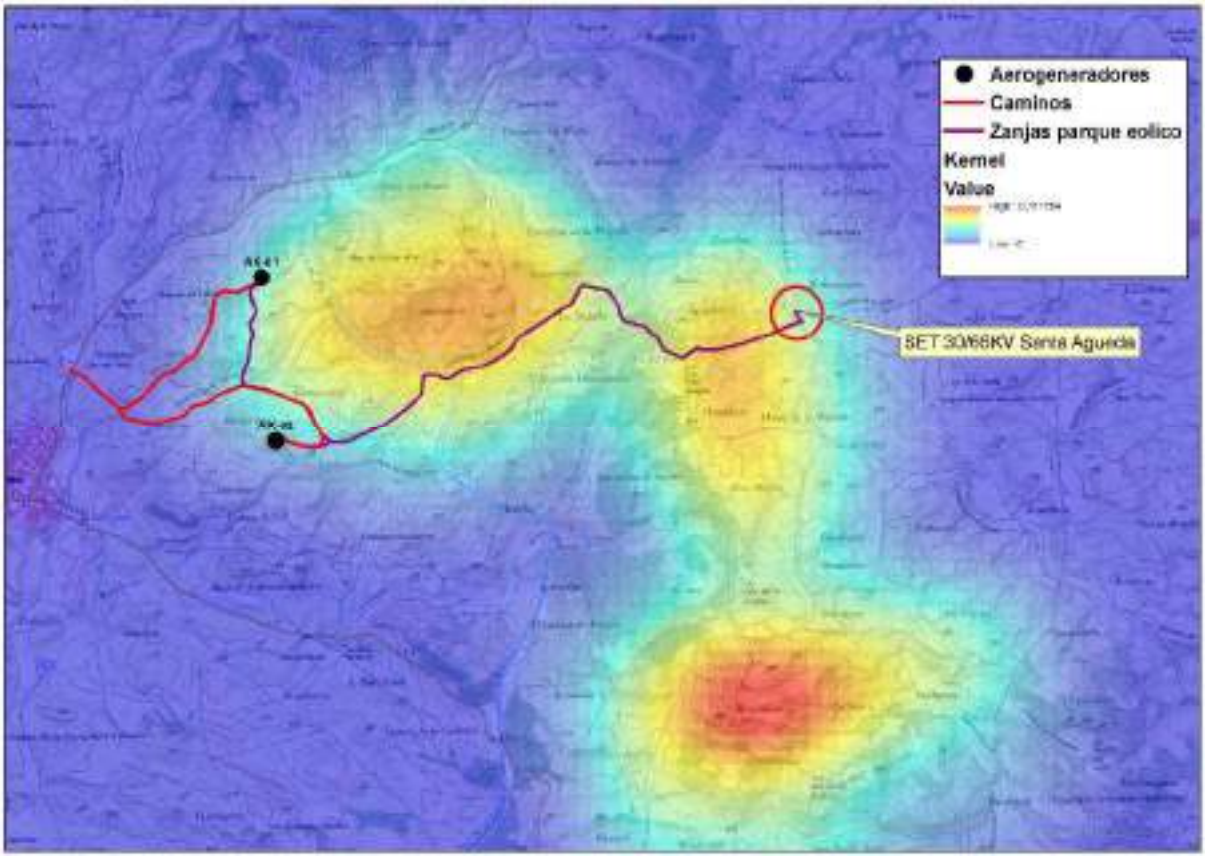


Imagen 47. Área de dominancia del aguilucho cenizo. Zonas rojas-amarillas mayor presencia zonas azules y moradas baja o nula presencia.

- Busardo ratonero: Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, en donde un par de ejemplares solían posarse sobre árboles secos y los postes de la malla en torno a la zona de servidumbre del canal y las ubicadas en torno al alto de Sarrea y las bajadas de Busquil en torno a una pista que baja a un corral en el que, en torno a los restos de troncos quemados solía posarse otro ejemplar.
  - Varios de los aerogeneradores de los planteados se encuentran en estas zonas de elevada densidad de acumulaciones: en concretos los AK02 y AK03 originales.
  - Las localizaciones finalmente seleccionadas denominadas actualmente AK01 y AK02 y coincidentes con los aerogeneradores originales AK1 y AK4 muestran una menor densidad de acumulaciones que las coincidentes con los antiguos aerogeneradores AK2, AK03 y AK05 del estudio de fauna y no seleccionados en esta adenda.
  - Las localizaciones finalmente no seleccionadas (aerogeneradores originales AK02, AK03 y AK05) muestran una mayor densidad de acumulaciones muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

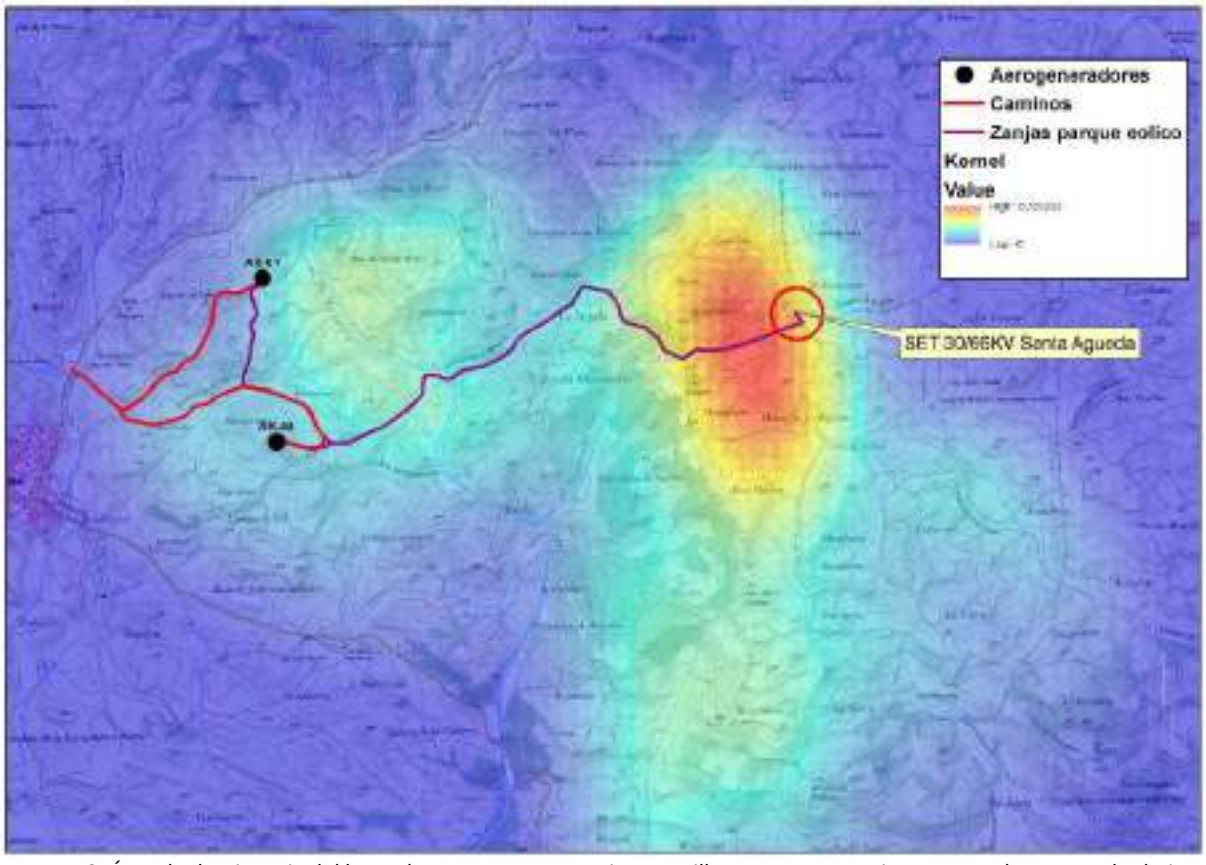


Imagen 48. Área de dominancia del busardo europeo. Zonas rojas-amarillas mayor presencia, zonas azules y moradas baja o nula presencia.

<u>Áreas de interés para las aves en el entorno del parque eólico</u>

La zona en estudio no se encuentra incluida en los SAVN de Navarra, pero su limita con alguna de las zonas seleccionadas, y posee hábitats incluidos en algunas de ellas como:

- Pastizales y matorrales tradicionalmente pastoreados por el ganado en régimen extensivo, esenciales para rapaces que campean en zonas abiertas como el águila de Bonelli, el águila real, el águila culebrera y el águila calzada ya que necesitan de zonas abiertas para localizar a sus presas, y pequeñas aves ligadas al mosaico matorral-pastizal (alcaudón dorsirrojo, alcaudón común, curruca rabilarga)... y a especies presa de otras aves.
- Mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural o agrosistema tradicional que aporta gran diversidad de recursos tróficos y zonas de refugio para una gran variedad de invertebrados, anfibios, reptiles y mamíferos, pero en especial para las aves, tanto reproductoras como invernantes. Entre las reproductoras se encuentran el mochuelo europeo, la totovía y el alcaudón meridional. Entre las

invernantes y migratorias, que encuentran en el olivar un hábitat importante para su alimentación, se encuentran los túrdidos, sílbidos y fringílidos.

- Presencia de árboles dispersos. Dentro de este elemento se incluyen árboles dispersos o aislados, árboles trasmochos, árboles viejos, árboles senescentes, árboles singulares e incluso frutales… y en el caso de la zona de estudio incluyen restos de árboles que resultaron afectados por el incendio de 2016. Estos árboles, dependiendo de sus características (porte, edad, presencia o no de oquedades, etc.) resultan de interés como refugio y como lugares que las aves utilizan para otear a sus presas (águila calzada, águila culebrera, águila de Bonelli y cernícalo vulgar).
- Ecotonos en los bordes de parcelas. En este elemento se incluyen: setos (arbolados y arbustivos), orlas arbustivas de espinosas, linderos, bordes con ríos o arroyos, bordes de cursos de agua con vegetación de ribera y sotos. Los linderos constituyen una fuente de alimento y refugio a lo largo de todo el año para la fauna insectívora, granívora y herbívora. Entre las aves se encuentran el alcaudón dorsirrojo, el alcaudón común y el escribano cerillo. También se encuentran asociados a linderos con abundantes cobertura herbácea el topillo campesino y el topillo mediterráneo, especies presa sobre las que aves y carnívoros en numerosas ocasiones se especializan. Estos elementos se encuentran en la zona en estudio.
- Construcciones humanas tradicionales. Este elemento comprende muros de piedra seca, edificaciones tradicionales, acumulaciones de piedras y colmenas. Los muros de piedra seca (son un sistema constructivo insustituible por ninguna otra técnica debido a sus propiedades de permeabilidad al agua y su papel biológico en los agrosistemas). Son estructuras que constituyen zonas de refugio para muchas especies de fauna y flora. Son hábitats de reproducción para gran cantidad de paseriformes (colirrojo tizón, collalba gris.). Las edificaciones tradicionales debido a sus materiales de construcción constituyen interesantes lugares de refugio, cría y alimentación para especies de aves como la chova piquirroja, la lechuza común, vencejo común, etc. Las acumulaciones de piedras tradicionalmente agrupadas en majanos sobre lindes de parcelas, así como en el interior de los cultivos contribuyen a la diversidad del Sistema ya que constituyen lugares de refugio para aves (colirrojo tizón, collalba gris y mochuelo europeo) Varios de estos elementos se encuentran en la zona, especialmente al sur de este emplazamiento.
- Puntos de agua. los puntos de agua de origen antrópico adquieren gran importancia ya que aseguran la disponibilidad de agua de forma permanente y están relacionados directamente con la actividad agrícola y ganadera del Sistema. Estos elementos se dan en la zona en estudio en forma de barrancos, fuentes y ascas.

Sobre las especies clave

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, aunque la reducción de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores disminuye de una manera significativa estas afecciones compatibilizando las infraestructuras proyectadas,

Con respecto a la pérdida de calidad, se ha hecho una valoración de la calidad de los hábitats óptimos en el área de estudio, y se ha ido modificando el proyecto, tanto en cuanto a ubicación de los aerogeneradores (hasta 4 modificaciones y una reducción de 8 aerogeneradores a 4 aerogeneradores) a lo largo de todo el proceso administrativo, como al diseño de la conexión con la SET Santa Águeda (que ha terminado siendo totalmente soterrado para evitar afecciones en la zona más sensible), con el fin de que las zonas con hábitats mejor conservados fueran excluidos del proyecto, los aerogeneradores, reducidos al mínimo y desplazados a las zonas de menor afección de avifauna, según se observa en el estudio de avifauna original los aerogeneradores originales AK1 y AK4 son los de menor afección a las especies evaluadas y coinciden con los aerogeneradores AK01 y AK02 de la actual separata

De esta manera, las masas arbóreas y arbustivas mejor conservadas han sido excluidas de las posibles zonas de implantación de instalaciones, así como las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeadora, con lo que se evita afecciones en periodos de nidificación o en los movimientos habituales de campeo. .

De igual manera no se considera puede generarse un efecto barrera por ser dos aerogeneradores que no forman alineaciones, al ubicarse aislados.

Aunque debe considerarse el impacto sinérgico y /o acumulativo ya existen en la zona otros parques eólicos existentes, la singularidad de dos aerogeneradores aislados disminuye este efecto sinérgico.

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 para desplazar de ellas aquellos aerogeneradores que podían, a priori, suponer un mayor impacto para la avifauna, por el riesgo de colisión. De nuevo señalar que según se observa en el estudio de avifauna original los aerogeneradores originales AK1 y AK4 son los de menor afección a las especies evaluadas y coinciden con los aerogeneradores AK01 y AK02 de la actual separata.

Las limitaciones al proyecto han sido además consensuadas con los resultados obtenidos en los estudios de quirópteros, por lo que el impacto, a priori, debería de ser menor.

En el caso de las alturas de vuelo, se ha identificado como la principal altura de vuelo la de rango 1. Esto es debido a que las ubicaciones se encuentran en posición dominante con respecto al resto de topografía, y los movimientos se han producido al cambiar de vertiente o en situación de planeo para las grandes planeadoras y en campeo para éstas y otras rapaces.

Conectividad y sinergias

La zona en estudio para la implantación del P.E. Akermendia, representa una zona de mosaico de agrosistema tradicional, en el que, debido al incendio de 2016, los ejemplares de porte arbóreo que podían dar mayor valor al área como zona de corredor han desaparecido. La zona, pese a presentar este estrato degradado, presenta cierto valor para la comunidad de aves de pequeño tamaño ligada a estos sistemas agrícolas y rapaces de pequeño-mediano tamaño que, aunque nidifiquen en otras zonas, emplean la del emplazamiento como área de campeo.

Sin embargo, ante la reducción de aerogeneradores (de 5 a 2) y a que la zona se encuentra relativamente alejada a los otros parques eólicos existentes, el efecto sobre la conectividad, si se analizara de forma individual, sería de magnitud similar a la de cada uno de los parques existentes. No obstante, debe considerarse que la puesta en marcha del P.E. Akermendia tendrá un relativo efecto acumulativo sobre la conectividad.

- **Quirópteros**

Entre julio 2019 y junio 2020 se ha realizado un estudio de la actividad de murciélagos, según el protocolo de trabajo de campo para el Estudio del uso del espacio por murciélagos del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, en la zona de Akermendia (Artajona, Navarra), en la cual se prevé la instalación de un parque eólico de 5 aerogeneradores, aunque en la actualidad se han reducido a 2 . En el trabajo, presentado como anexo V en el estudio de impacto ambiental original, se muestran los resultados obtenidos en el período anual de julio 2019 a junio 2020.

Como resumen señalar la siguiente tabla donde se pueden observar las especies detectadas (para más datos ver anexo V):

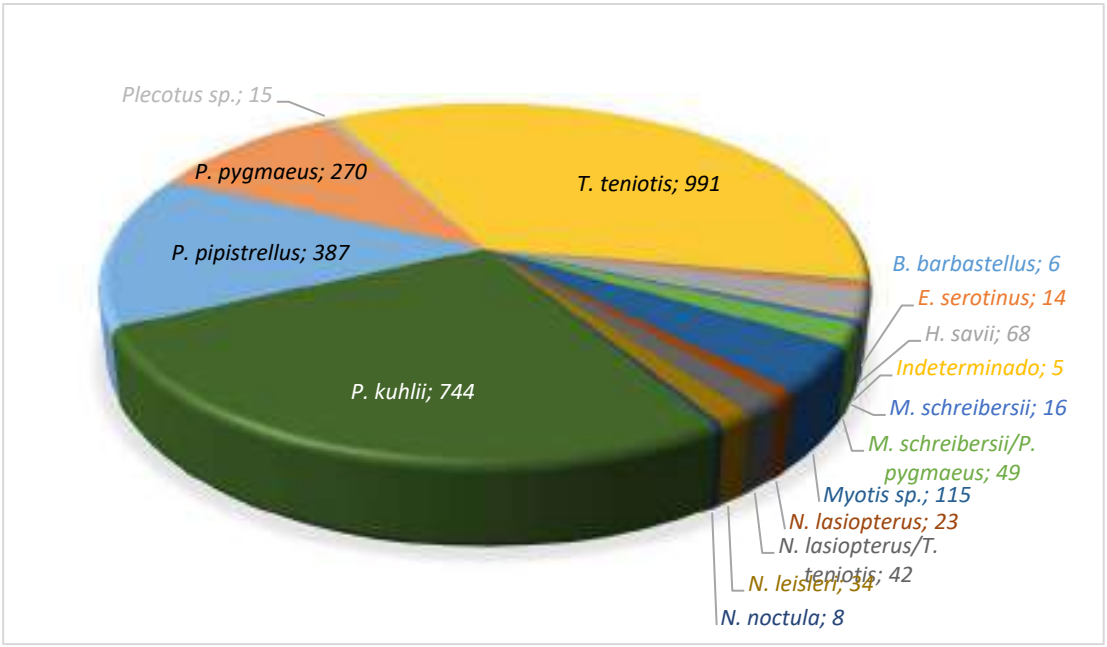


Imagen 49. Especies y número de vuelos totales registrados en el ciclo anual.

El informe determina que:

- La zona prevista para el parque eólico Akermendia se encuentra parcialmente humanizada por cultivos intensivos de cereal, aunque todavía conserva numerosas manchas de matorral mediterráneo, carrascas y pastos que se intercalan entre los cultivos. En el lugar no hay buenas posibilidades de refugio para los

quirópteros, como roquedos, cuevas o bosques maduros caducifolios, aunque algunas carrascas viejas o muertas podrían ser ocupadas por pequeños números de murciélagos.

- En la bibliografía consta la presencia de al menos 10 especies en el entorno de 10 km, la mayoría de ellas comunes y antropófilas. La única colonia relevante conocida, se encuentra actualmente desaparecida y se hallaba a más de 9 km de distancia del parque (murciélago ratonero mediano, *M. blythii,* en el Castillo de Olite).
- Los transectos nocturnos realizados entre julio y octubre han mostrado una actividad muy reducida en la zona, sin ningún lugar particularmente atractivo para los murciélagos.
- El estudio de la actividad de murciélagos con grabadoras ha proporcionado información sobre la presencia de al menos 13 especies de murciélagos en la zona (11 determinadas con certeza además de la identificación de ejemplares de los géneros *Myotis* y *Plecotus*). Se han grabado 92 noches en un ciclo anual completo y se han registrado 2.607 vuelos de murciélagos (2,7 vuelos/hora). Aunque se ha observado una notable diversidad de especies en el lugar, la mayoría de ellas son escasas en la zona: cuatro especies acumulan más del 90 % de los vuelos. La más frecuente es el murciélago rabudo*, T. teniotis* (38 %), seguida del de borde claro*, P. kuhlii* (29 %), el enano, *P. pipistrellus* (15 %) y el de Cabrera, *P. pygmaeus* (10 %). Estas cuatro especies se encuentran protegidas en Navarra, pero no amenazadas (DF 254/2019). Cabe mencionar también que 9 de las especies encontradas, tienen riesgo alto de colisión en parques eólicos.
- En la mayor parte de los muestreos realizados, la actividad registrada es muy reducida (entre 0,4 y 1,6 vuelos/hora), aunque en agosto y septiembre se han obtenido tasas sensiblemente más elevadas, destacando la primera quincena de agosto en la que se han registrado 11,5 vuelos/hora. Sin ser un valor muy elevado, cabe destacar que se debe fundamentalmente a la actividad de los murciélagos rabudos (7,5 v/h). Además, cabe deducir que la mayoría de los vuelos incluidos en el complejo *N. lasiopterus/T. teniotis* pertenezcan en realidad de esta última especie, ya que es mucho más frecuente que la primera en este lugar.
- El murciélago rabudo, *T. teniotis* es de tamaño grande, fisurícola y sedentario. Suele vivir en grietas de grandes roquedos y a veces en las de construcciones como edificios y puentes de gran tamaño. Desarrolla un vuelo rápido y a gran altura, generalmente por encima de los 20 m. Es capaz de alejarse muchos km desde sus refugios hasta sus áreas de caza. Se ha registrado en buena parte de Navarra, aunque se conocen muy pocas agrupaciones (Alcalde y Escala, 1995). Es probable que los ejemplares escuchados en el presente estudio, provengan de alguno de los roquedos del entorno, como Etxauri o Peña de Unzué, situados a más de 10 km de distancia. Sus hábitos de vuelo lo hacen particularmente vulnerable a la presencia de aerogeneradores, donde ha sido encontrado en algunas zonas donde la especie es frecuente (Rodrigues *et al*., 2015). También se ha encontrado un ejemplar muerto en el cercano parque de San Esteban.
- El murciélago de borde claro, *P. kuhlii*, es una especie muy 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 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). Teniendo en cuenta el elevado número de vuelos registrados, es muy probable que edificios de Artajona o algún corral del entorno alberguen colonias de esta especie.
- El murciélago enano, *P. pipistrellus*, es muy similar a la especie anterior, aunque algo más pequeña, y más abundante a nivel regional: se distribuye por toda Navarra, donde es muy común (Alcalde y Escala, 1995). Al igual que la anterior, es sedentaria, cazadora aérea y muy común en pueblos y ciudades, así como en todo tipo de hábitats. Vuela a altura baja (2-8 m) dependiendo de la composición del paisaje. Es también víctima frecuente en parques eólicos de Navarra (Alcalde y Sáenz, 2005) y Europa (Rodrigues *et al*., 2015). Se han encontrado individuos muertos en los parques eólicos cercanos de San Esteban, Campaña y Peña Blanca.
- El murciélago de Cabrera, *P. pygmaeus* es muy parecido al enano, más abundante en el entorno de zonas húmedas como charcas y ríos. Vuela a baja altura, adaptando está a la estructura del paisaje. Se ha encontrado muerto en parques eólicos de Europa con cierta frecuencia (Rodrigues *et al*., 2015). Se han encontrado ejemplares muertos en los parques de Barasoain y San Esteban.
- Además, en el lugar se han identificado otras especies particularmente vulnerables a parques eólicos, como *E. serotinus, H. savii, M. schreibersii, N. lasiopterus, N. leisleri* y *N. noctula*. Ejemplares de tres de ellas (*E. serotinus, N. leisleri* y *N. noctula*) han sido hallados muertos en el cercano parque eólico de San Esteban (Tabla 7). Todas ellas parecen relativamente escasas en el lugar, ya que presentan tasas de vuelo inferiores a 0,05 vuelos/hora. El nóctulo pequeño es el más frecuente de este grupo y se ha encontrado casi exclusivamente en septiembre y octubre, lo que probablemente revela el paso migratorio de esta especie

en su entrada a la península ibérica. Cabe destacar la presencia de los tres nóctulos y del murciélago de cueva (*M. schreibersii*) por ser especies con poblaciones reducidas y en algunos casos amenazadas.

- El resto de especies halladas (*B. barbastellus, Myotis sp., Plecotus sp*.) vuelan generalmente a baja altura y son escasas en el lugar, por lo que no se esperan afecciones significativas sobre ellas. La identificación de ejemplares de los géneros *Myotis* y *Plecotus* requiere su captura y biometría, por lo que sólo se ha podido determinar el género. Cabe suponer que el único orejudo presente en la zona sea el gris, *Plecotus austriacus*, ya que en la Zona Media de Navarra no se ha encontrado ninguna otra especie de este género (Alcalde y Escala, 1995). De los *Myotis* no se puede precisar nada más, puesto que en Navarra se han identificado ocho especies de este género.
- A la vista de estos resultados, y tras el cambio de posiciones de los aerogeneradores, retirando el situado en la altitud más destacada (punto de muestreo nº 1), cabe esperar una mortalidad reducida de murciélagos, que podría afectar principalmente a los rabudos y los del género *Pipistrellus*. No obstante, no se puede descartar la posible mortalidad de ejemplares de los géneros *Hypsugo* y *Nyctalus*, que, a pesar de ser escasos en la zona, son particularmente sensibles a estas infraestructuras y ya se han registrado mortalidades de algunas de estas especies en parques cercanos.

Las conclusiones son:

- La zona prevista para el parque eólico Akermendia de Artajona carece de refugios apropiados para murciélagos, aunque es zona de actividad de al menos 13 especies.
- Se han eliminado las posiciones más problemáticas para los quirópteros, incluido que en esta adenda
- En 92 noches de grabación distribuidas en un ciclo anual de actividad de los murciélagos, se han registrado 2.607 vuelos (2,7 vuelos/hora).
- El murciélago rabudo, *T. teniotis* y el de borde claro, *P. kuhlii,* son las dos especies más frecuentes, con el 38 y el 29 % de los vuelos registrados, respectivamente. La mayoría de estos se ha grabado en la primera quincena de agosto.
- No se ha detectado ninguna zona particularmente atractiva para murciélagos en el área del parque ni en su entorno cercano.
- Destaca la gran densidad de aerogeneradores en 10 km a la redonda (114) lo que podría producir efectos sinérgicos sobre las poblaciones que frecuentan la zona.
- Cabe prever posible afección sobre el murciélago rabudo, *T. teniotis*, y el de borde claro, *P. kuhlii*, principalmente en agosto y septiembre.
- Se han identificado otras especies sensibles que podrían verse afectadas (*P. pipistrellus, P. pygmaeus, N. leisleri, N. noctula, N. lasiopterus, M. schreibersii, H. savii, E. serotinus*) aunque son poco frecuentes en el área considerada.

7.4.- MEDIO SOCIOECONOMICO

Se hace referencia a Artajona, ya que es el municipio que soporta la mayoría de las infraestructuras, estando Barasoain solamente afectado por una zanja que alberga el circuito de 30KV soterrado a la SET Santa Águeda. Los datos han sido obtenidos del EsIA de la implantación original del parque eólico.

7.4.1.- Población

Solo se hace referencia a Artajona al ubicarse los aerogeneradores en este municipio, siendo la afección a Barasoain totalmente residual (zanja soterrada)

El municipio de Artajona, ámbito de influencia del Parque Eólico de Akermendia, cuenta con 1.675 habitantes, presentando una densidad de población con 24,96 habitantes por km^2.

En lo que respecta al municipio de Artajona, la evolución demográfica presenta una dinámica de decrecimiento progresivo desde los años 50 del siglo XX. Esta dinámica continúa hasta la segunda década del siglo XXI donde la población alcanza su mínimo, con 1.675 habitantes y un decrecimiento desde los años 50 del 43,28%.

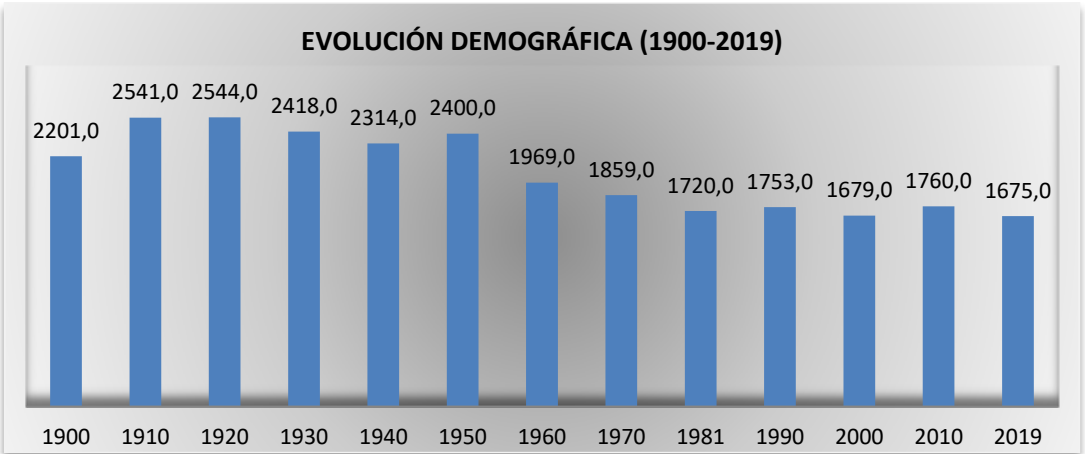


Imagen 50. Evolucion de la población

Según los datos ofrecidos por el INE en la estadística del Padrón los habitantes empadronados en Artajona que han nacido en otros países ascienden a 124.

- 52 habitantes, 22 hombres y 30 mujeres nacidos en América.
- 41 habitantes, 25 hombres y 16 mujeres nacidos en África.
- 31 habitantes, 15 hombres y 16 mujeres nacidos en Europa.

En cuanto a la estructura de la población podemos ver en la pirámide de población que se muestra a continuación como el número de hombres (854) en el municipio de Artajona supera al de mujeres (821). Así mismo, podemos observar que la pirámide de población se encuentra muy descompensada, presentando un engrosamiento acusado en su parte media, correspondiente al grupo de edad comprendido entre los 45 y los 60 años.

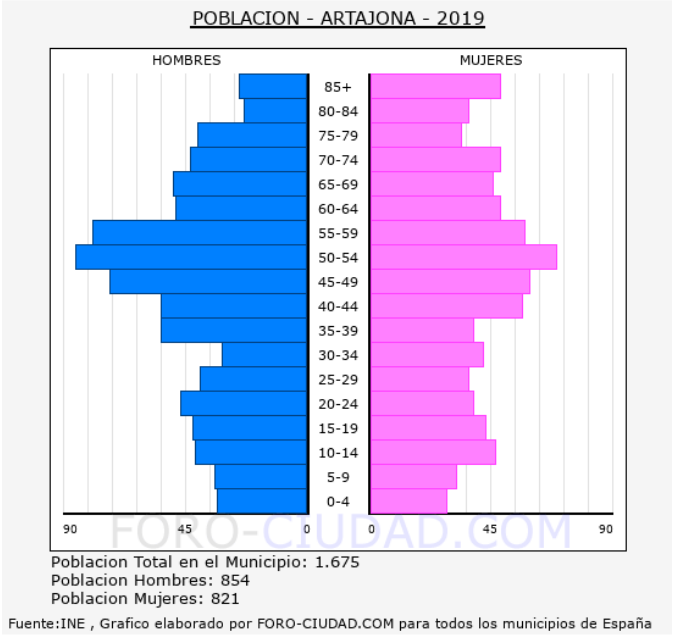


Imagen 51: Pirámide de edad

Los cambios producidos en la población del ámbito de influencia quedan claramente reflejados en su pirámide poblacional, que pone de manifiesto el envejecimiento poblacional registrado a nivel municipal, así como su distribución por edad y sexo.

7.4.2.- Mercado Laboral

En lo que respecta a las afiliaciones a la Seguridad Social, se presentan los datos a fecha de junio de 2020 para el municipio de Artajona.

JUNIO 2020	TOTAL AFILIADOS
TOTAL	**439**
REGIMEN:	
GENERAL	263
AUTONOMOS	135
AGRARIO	28
HOGAR	13

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de junio el número de parados ha bajado en 10 personas. De las 10 personas que salieron de la lista del paro en Artajona no varió entre los hombres y descendió en 10 mujeres.

El número total de parados es de 60, de los cuales 27 son hombres y 33 mujeres. Las personas entre 25 y 44 años con 30 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los mayores de 45 años con 26 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 4 parados.

JUNIO 2020	TOTAL PARADOS
TOTAL	**60**
HOMBRES	27
MUJERES	33
MENORES DE 25 AÑOS:	**4**
HOMBRES	4
MUJERES	0
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	**30**
HOMBRES	9
MUJERES	21
MAYORES DE 45 AÑOS	**26**
HOMBRES	14
MUJERES	12

Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 41 personas, seguido de la industria con 9 parados, la agricultura con 8 parados, las personas sin empleo anterior con 1 parados y por último la construcción con 1 parados.

JUNIO 2020	TOTAL PARADOS
SECTOR:	
AGRICULTURA	8
INDUSTRIA	9
CONSTRUCCIÓN	1
SERVICIOS	41
SIN EMPLEO ANTERIOR	1

7.4.3.- Usos del suelo

El municipio de Artajona cuenta con una superficie de 67.09 Km^2, en los que se realizan diferentes usos del suelo, cuya proporción se muestra en el siguiente gráfico:

T.M. Artajona	Superficie (Ha)	%
Suelo Forestal	**1.847,06**	**27,53**
Forestal arbolado	449,56	6,70
Forestal no arbolado	1.397,50	20,83
Suelo agrícola	**4556,89**	**67,91**
Cultivos herbáceos	**4.266,16**	**63,58**
Cultivos herbáceos de secano	1.737,63	25,90
Cultivos herbáceos de secano-regadío	2.528,53	37,68
Cultivos leñosos	**290,73**	**4,33**
Cultivos leñosos de secano	34,94	0,52
Cultivos leñosos de secano-regadío	255,79	3,81
Suelo Artificial	**305,97**	**4,56**
TOTAL	**6.709,92**	**100**

Tabla 23. Fuente: Mapa de usos y aprovechamientos del Gobierno de Navarra.

Uso agrícola

Artajona es un municipio con un uso del suelo claramente agrícola, con un porcentaje del 67,91 % del total de la superficie de dicho municipio. Predominan los cultivos herbáceos con un 63,58% frente a los leñosos con un 4,33 % y los de secano regadío que representan un 41,49% frente a los de secano que suponen un 26,42% del total de la superficie.

Dentro de los cultivos leñosos de secano, el más abundante es el olivo que representa el 0,40% del total de la superficie del municipio y el 77,73 % del total de la superficie destinada a leñosos de secano, seguido de la viña que representa el 0,12% del total y el 22,27% de la superficie de leñosos de secano.

En cuanto a los cultivos leñosos de secano regadío el más abundante es la viña que representa un 1,52% del total de la superficie del término y un 39,97% de la superficie ocupada por cultivos leñosos de secano regadío, seguido del almendro (32,31% del total de leñosos secano regadío), olivo (21,74% del total de leñosos de secano regadío) y por último el nogal con un 6,18% del total de leñosos de secano regadío.

Uso ganadero

Artajona cuenta con un elevado número de instalaciones ganaderas sobre todo de tipo intensivo. Según el censo ganadero existen 9 granjas de bóvidos, 4 de caprino, 9 de cerdos, 2 de codornices, 2 de conejos, 1 de faisanes, 4 de gallinas, 1 de ocas, 5 de ovino, 2 de palomas, 3 de patos, 1 de pavos, 1 de perdices, 12 explotaciones apícolas, 1 de perros y 16 de équidos.

En las inmediaciones del Parque Eólico Akermendia, encontramos 7 explotaciones.

En cuanto a la ganadería extensiva de ovino sus fuentes de alimentación proceden de los barbechos y rastrojos en el secano, los subproductos y rastrojos del regadío, así como los pastos y matorrales del monte.

Uso forestal

En las inmediaciones del parque encontramos algunos mosaicos de bosque mixto de coníferas y frondosas, constituido por pino carrasco y carrasca en estado de monte bravo, coníferas en estado latizal y encinares repoblados de carrasca, pero en muy baja proporción.

La mayor parte de suelo forestal no arbolado existente, en las inmediaciones del parque eólico, está ocupado por matorral mediterráneo, coscojar, carrizal (*Phragmites australis, Thypa latifolia y Arundo donax)* y quejigo *(Quercus faginea)* o encina *(Quercus rotundifolia).*

Artajona presenta una superficie forestal arbolada del 6,70% constituida por coníferas (5,19%), frondosas (1,22%) y mezclas de coníferas y frondosas (0,30%).

Con respecto a la superficie ocupada por coníferas, el pino carrasco representa el 94,09% de dicha superficie, seguido del ciprés (4,34%), mezcla de coníferas constituida por ciprés y pino carrasco (1,34%) y pino laricio (0,23%).

En cuanto a las frondosas, la especie predominante es la carrasca (72,36%), seguida de las formaciones de carrascal-robledal (21,30%), quejigo (4,33%) y encina (2,01%) de la superficie ocupada por frondosas.

Las formaciones de coníferas y frondosas están constituidas por carrasca y pino carrasco.

La superficie forestal no arbolada está constituida principalmente por matorral mediterráneo (49,82%), pastizal (7,74%), coscojar (5,95%), enebral (2,16%), juncal (0,95%), carrizal (0,52%) y el resto pastizal-matorral y matorral arbolado.

Respecto al terreno forestal incluido en el ámbito del parque eólico y que fue afectado por el incendio de 2016 señalar que solamente la zanja del circuito soterrado de 30KV a la SET Santa Águeda atraviesa este terreno y que:

- 1. Para observar el terreno forestal afectado por el incendio de la Zona Media y las instalaciones relacionada con el Parque Eólico respecto al mismo, ver punto específico de este inventario
- 2. Para observar el grado de restauración de los terrenos incendiados y la regeneración actual de la cubierta vegetal. Ver informe incluido en EsIA de la implantación original del parque eólico.

En este caso no hay afección a zonas de vegetación afectadas por el incendio de 2016 que no se encuentren restauradas. Todas las zonas afectadas están restauradas o en un alto grado de restauración, incluso hay zonas dentro el área del incendio perimetrada no afectadas por el fuego.

Se compensará la forestal afectada por las instalaciones, con trabajos de mejora sobre el terreno forestal afectado en el incendio. Se incluyen medidas correctoras el proyecto de recuperación ambiental referidas a recuperación de las zonas naturales afectadas y trabajos silvícolas en zonas limítrofes el proyecto de recuperación ambiental.

Uso recreativo

En la zona de obras del parque eólico no se observan caminos verdes, rutas senderistas, rutas históricas que puedan ser susceptible de actividades recreativas.

Si se observan rutas BBT en la zona, aprovechando los caminos existentes, en concreto:

- Ruta BBT Barasoain-Artajona, afectada por camino de acceso existente a rehabilitar al aerogenerador AK02 y camino paralelo a zanja de los circuitos soterrados de 30KV a SET Santa Águeda
- Ruta BBT La Natxada-Artajona, afectada por camino de acceso existente a rehabilitar al aerogenerador AK01

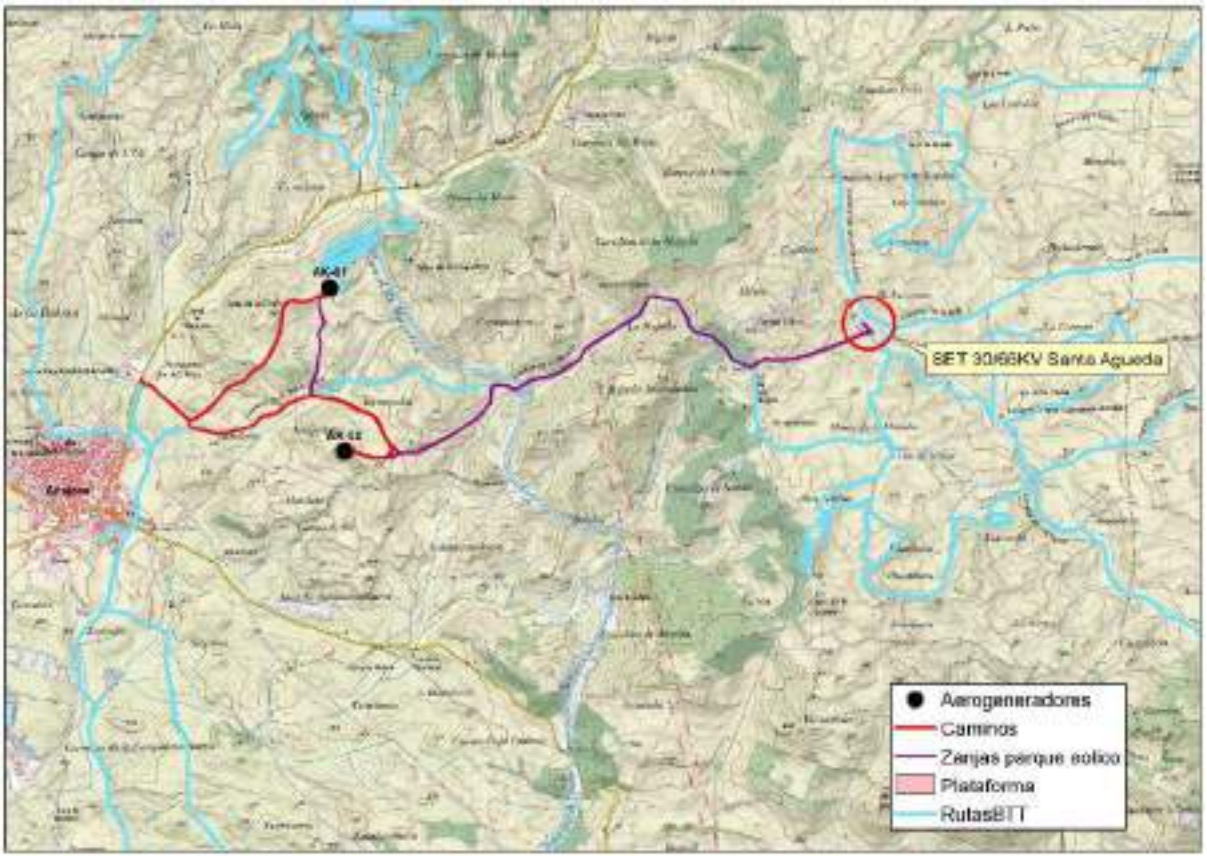


Imagen 52. Rutas BBT en el ámbito de la instalación (IDENA)

Además, se solicitó información sobre posibles zona de esparcimiento y ocio de los habitantes de las afectadas, ante el requerimiento de la Sección de Gestión Forestal que solicitó un apartado específico en el que se realice un inventario de los senderos y recorridos más habituales empleados por montañeros y otros deportistas y evaluarán el grado de afección e interacción entre los mismos y las actuaciones propuestas. En el anexo XIII del EsIA de la implantación original del parque eólico se pueden observar las cartas de solicitud por parte de promotora para tener conocimiento de estos itinerarios.

El ayuntamiento de Artajona ha señalado la coincidencia del parque eólico en el paraje de La Majada (Aerogenerador AK03 original que no ha sido seleccionado en la implantación de la actual adenda) con unas rutas senderistas locales de pequeño recorrido y de uso habitual por personas de la zona. En la siguiente imagen pueden observarse dichas rutas, observándose que la ruta denominada La Cañada transecta con la zona del parque eólico en los alrededores del aerogenerador AK03. Señalar que estas rutas solamente discurren por el alto de Caraquidoia en el punto de unión entre la ruta La Majada y la ruta La Cañada, discurriendo la mayoría de su trazado por la ladera norte de Caraquidoia, no afectada por las instalaciones eólicas.

En este sentido los aerogeneradores AK01 y AK02 de la actual adenda quedan fuera del ámbito de la ruta senderista señalada.

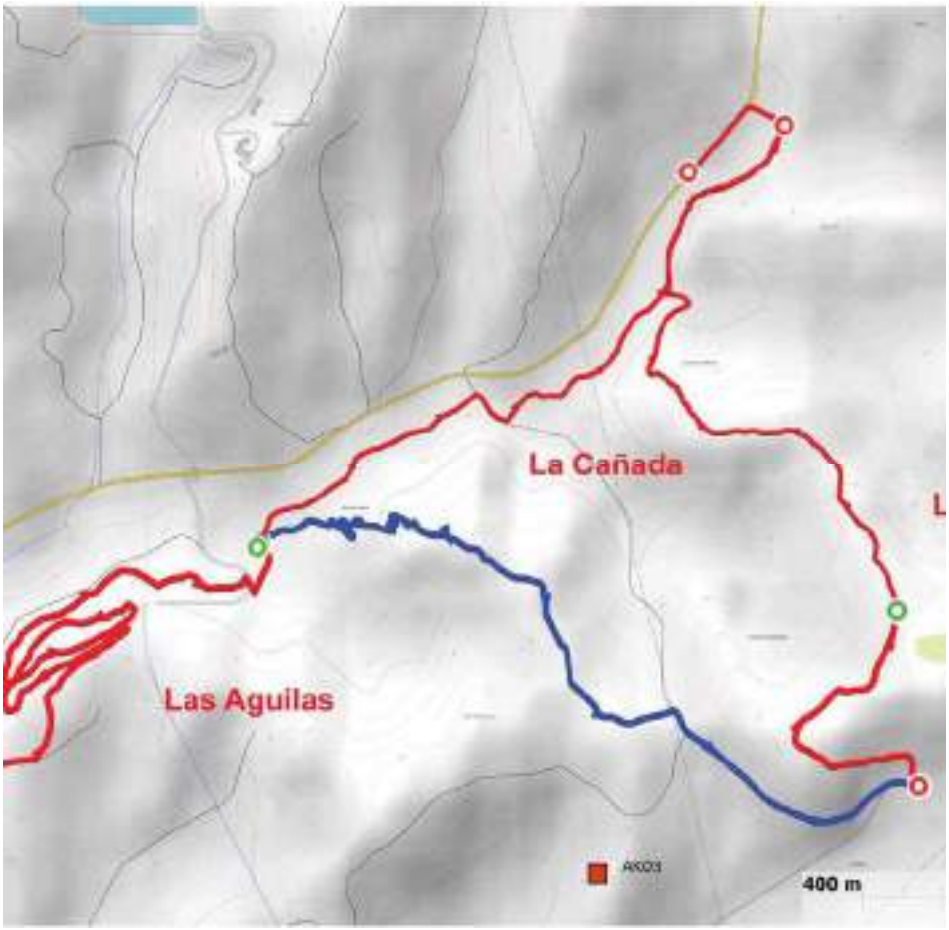


Imagen 53. Rutas locales senderistas en el término municipal de Artajona y aerogenerador AK03

Aprovechamientos cinegéticos

El ámbito de ubicación Parque Eólico afecta a un coto de caza, perteneciente al municipio de Artajona:

- Coto de caza local Artajona (NA-10.452)

La zanja soterrada que alberga los circuitos soterrados afecta al coto local de Barasoain-Garinoain-Orosoain.

Zonas extractivas

El municipio de Artajona cuenta con dos áreas donde se ha venido desarrollando la actividad extractiva de areniscas por la misma empresa de construcción, pertenecientes a la Sección A, actualmente sin actividad. Estas zonas se encuentran sin restaurar lo que da lugar a impacto sobre el paisaje.

En base a la información publicada por el Gobierno de Navarra del Inventario Minero, dentro del ámbito de estudio no se localiza ninguna explotación en uso o solicitud de derechos de explotación.

7.4.4.- Infraestructuras y servicios

Infraestructuras viarias

El ámbito de estudio no se encuentra atravesado por ninguna infraestructura viaria, las más cercanas son:

- NA-6020: NA-132 – Artajona, localizada a 414 m al noroeste del aerogenerador AK-01.
- NA-6030: Artajona-Tafalla, localizada a 1.231,70 m al sur del aerogenerador AK-01.
- Autopista Tudela-Pamplona AP-15 a 7,68 Km al este del aerogenerador AK-02.

Por otro lado, existe una red de caminos que hace accesible distintos puntos del ámbito, como: camino de la Tejería Vieja y el camino de la Majada.

Infraestructuras eléctricas

- Línea de 220 kV. Discurre en dirección NO-SE a unos 1.825 m al este del aerogenerador AK-02, cruzando por encima de la zanja que albergará la LSMT.
- Línea de 220 kV. Discurre en dirección SO-NE, a unos 1.736 m al este del aerogenerador AK-02. Dicha línea vuela por encima de la zanja que albergará la LSMT.

Otras infraestructuras

- Línea de ferrocarril Altsasu-Castejón de Ebro. Situada a unos 7,24 Km aproximadamente al este del aerogenerador AK-02.
- Canal de Navarra, que cruza por la mitad este del emplazamiento. La LSMT cruza el Canal de Navarra en el punto situado a unos 1.314 m al E del aerogenerador AK-02.
- Caminos agrícolas con anchura media de 5m.
- Parques eólicos cercanos (San Esteban, Ampliación de San Esteban, Tirapu, Barasoain, etc.)

Núcleos de población:

- Artajona: se localiza al suroeste del parque eólico, a una distancia de 1.486 m al oeste del aerogenerador AK-02.
- Tafalla: se localiza al sureste del parque eólico, a una distancia de 7.660 m al sureste del aerogenerador AK-02.
- Pueyo: se localiza al sureste del parque eólico, a una distancia de 7.641 m al sureste del aerogenerador AK-02.
- Garinoain: se localiza al este del parque eólico, a una distancia de 7.972 m al este del aerogenerador AK-02.
- Barásoain: se localiza al este del parque eólico, a una distancia de 7.617 m al este del aerogenerador AK-01.
- Corral de Artadia: se localiza al sur del parque eólico, a una distancia de 1.970 m al sureste del aerogenerador AK-02.

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 se encuentra muy alejado de las Vías Pecuarias actualizadas y muy cerca de la Vía Pecuaria no actualizada con categoría de Pasada P-6, que se encuentra afectada por el camino de acceso al aerogenerador AK-01, debido a la rehabilitación de éste.

Las Vías Pecuarias actualizadas más cercanas a la zona de estudio, son la Cañada Real de Milagro a Aezkoa, situada a 6.675 m al noroeste y el Ramal de Duiderra, situado a 4.450 m al noroeste.

El camino de acceso al aerogenerador AK-01 del Parque Eólico Akermendia, discurre en un tramo de 1.140 m por la Pasada P-6.

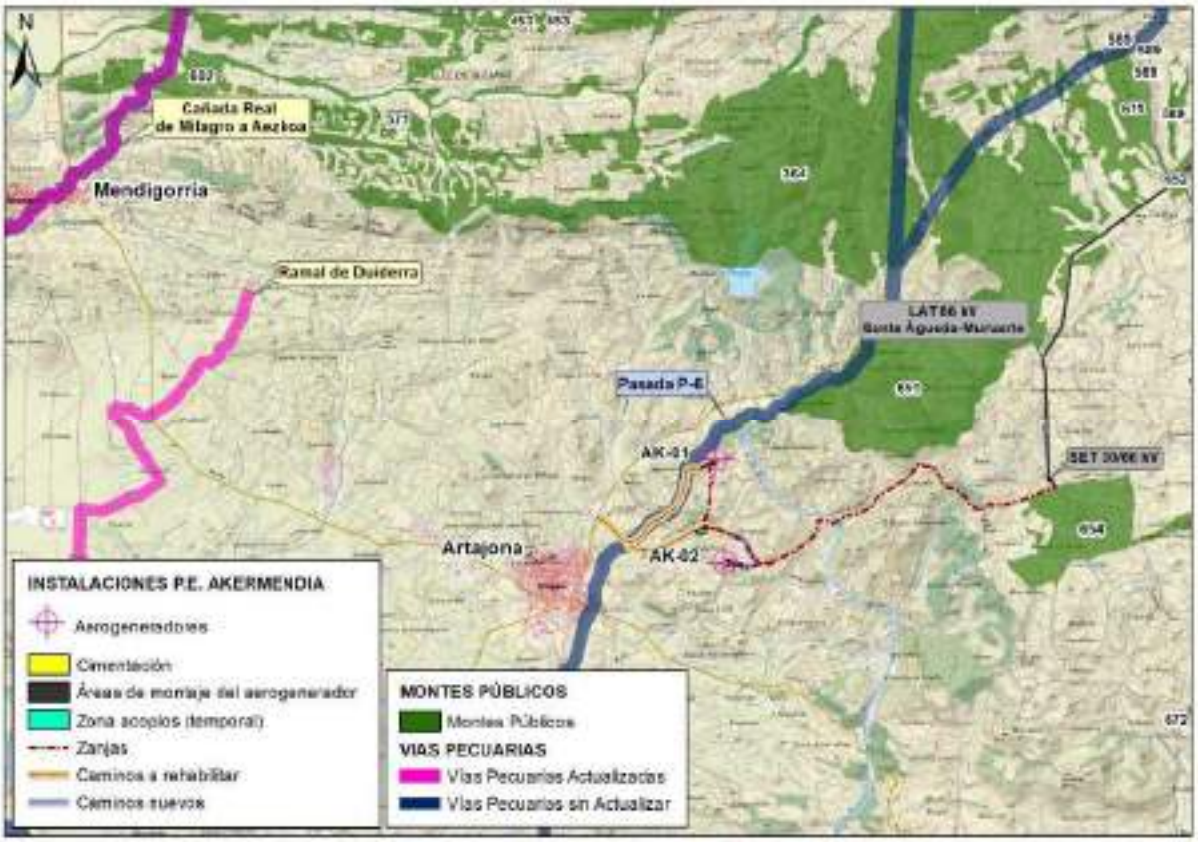


Imagen 54. Vías pecuarias. Gobierno de Navarra

7.4.6.- Montes de Utilidad Pública

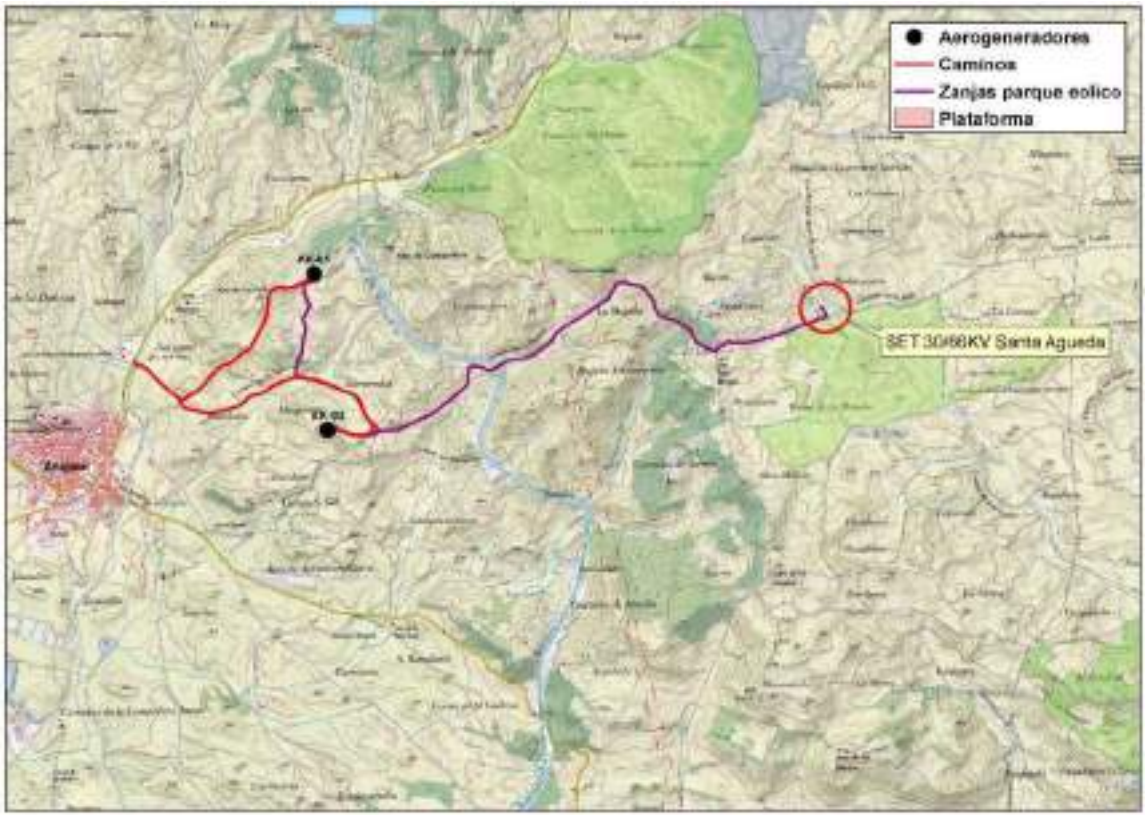


Imagen 55. Montes de Utilidad pública. IDENA

Los términos municipales de Artajona, Barasoain y Garinoain cuentan con sendos montes públicos en las inmediaciones del ámbito de emplazamiento del proyecto. En este caso no hay afección a un monte de utilidad pública, el MUP 654 Oiamburu, en el término municipal de Garinoain y perteneciente a dicho municipio, en estado de conservación bajo, y junto al cual discurre la línea eléctrica soterrada de 30KV a la SET Santa Águeda, en una longitud de 262 m. y que discurre por un campo de cultivo sin afectar al mismo.



Imagen 56. Detalle de la no afección por zanja del MUP 654 Oiamburu (Garinoain). IDENA

En resumen, señalar que las instalaciones se sitúan sobre terrenos desarbolados y que en el caso del parque eólico de Akermendia no hay ocupación del MUP 654 Oiamburu, en el término municipal de Barasoain y perteneciente a dicho municipio, en estado de conservación bajo. Se debe señalar que los montes de utilidad pública tienen un estado de conservación bajo y no hay apenas afección a zonas con arbolado o matorral protector, y que las zonas afectadas se encuentran en buen estado, en proceso de regeneración o totalmente regeneradas (en el caso de los pastizales y eriales) del incendio ocurrido en 2016 .

7.4.7.- Planeamiento urbanístico

Los aerogeneradores incluidas todas sus infraestructuras temporales de montaje y permanentes, así como los caminos nuevos y a rehabilitar y unos 5.126 m de zanjas para cableado de media tensión se ubican en el municipio de Artajona, situándose en el municipio de Barásoain únicamente unos 942,43 m de zanja.

- El instrumento de planeamiento urbanístico vigente en Artajona es el Plan Urbanístico Municipal (PUM) aprobado el 23/10/1998.
- El instrumento de planeamiento urbanístico vigente en Barásoain son las Normas Subsidiarias aprobadas definitivamente el 13 de diciembre de 2019.

Artajona

- El camino de acceso al Parque Eólico discurre por la vía pecuaria no contrastada con categoría de Pasada en un tramo de 1.140 m y que el Plan Urbanístico Municipal (PUM) identifica como Cañada.
- Las zanjas que albergarán las líneas eléctricas de media tensión discurren en un tramo de unos 875 m sobre suelo forestal.
- El resto de infraestructuras se ubican sobre suelo de mediana productividad agrícola o ganadera.

Barásoain

- Según las Normas Subsidiarias vigentes en el municipio de Barásoain, los 942,43 m de zanja que discurren por dicho municipio se asientan sobre Suelo No Urbanizable.

Planes de ordenación territorial (POT)

Los municipios de Artajona y Barásoain se ubican en el área territorial del POT 4 Zonas Medias, 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.

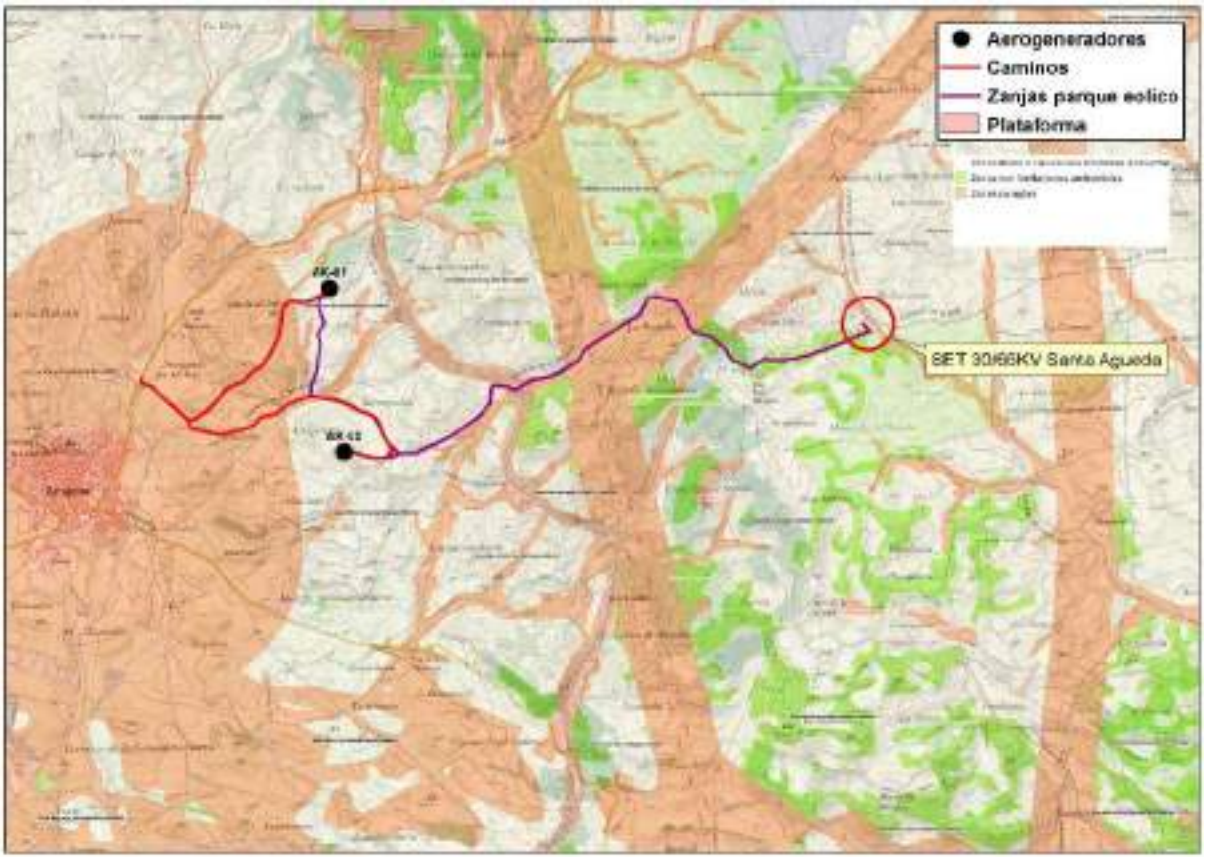


Imagen 57. Áreas no aptas PEN2030

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.

En este sentido, los espacios naturales más próximos son los Monumentos Naturales "Quejigo de Garínoain", localizado a 1.156 m al sureste de la zanja que albergará el cableado de media tensión, "Encinas de Olóriz", localizado a 7,34 Km al noreste del emplazamiento, Reserva Natural "Monte del Conde", localizada a 7 km al

sureste y Paisaje Protegido “Montes de Valdorba” a 6,3 km al sureste del parque. En lo que respecta a la Red Natura 2000 el espacio más cercano es el ZEC “Montes de Valdorba”, localizado a 6,3 km al sureste del emplazamiento.

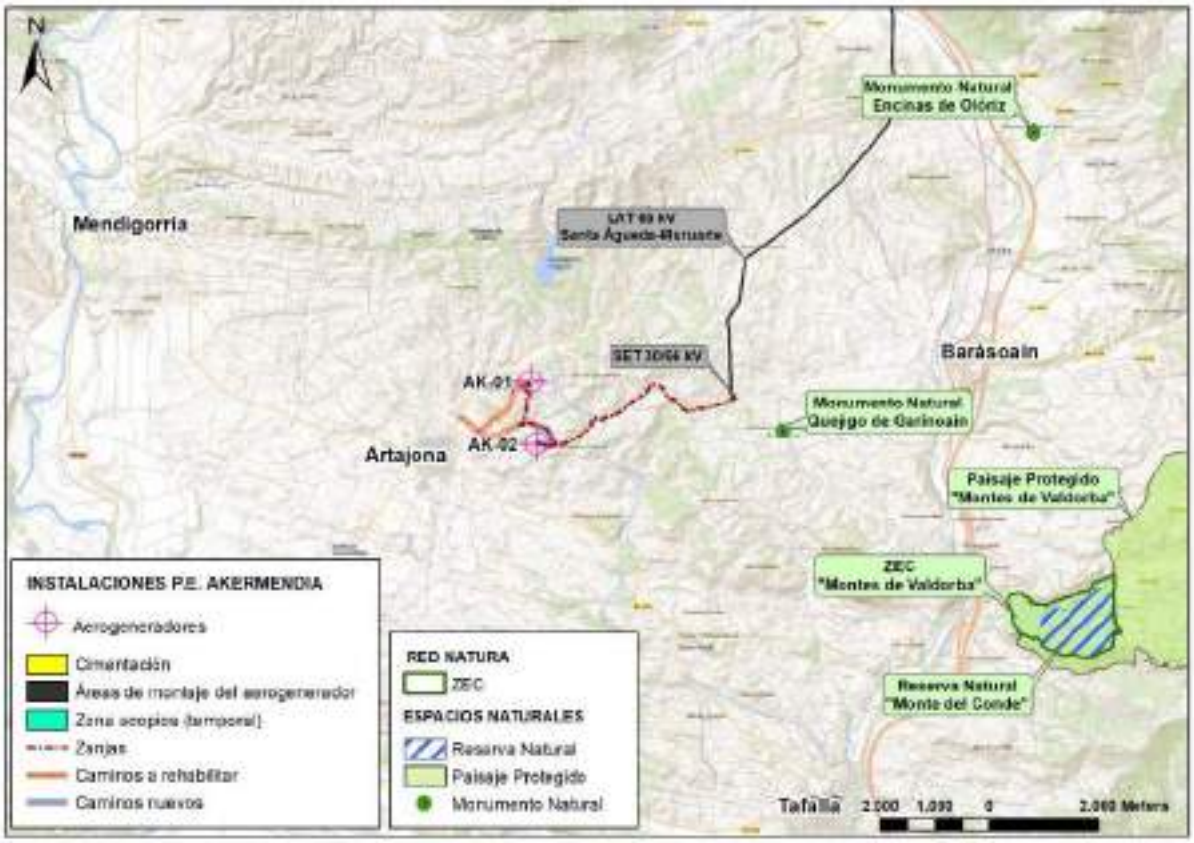


Imagen 58. Espacios Naturales Protegidos de Navarra.

7.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

Se ha presentado el proyecto de intervención arqueológica , determinado por la normativa vigente, al Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra. También se ha analizado el plan urbanístico en vigor de Artajona, Garinoain y Barasoain y observándose que en la zona de implantación directa del parque eólico no hay inventariado ningún yacimiento arqueológico.

Los trabajos de prospección han sido realizados, tras la autorización del ente administrativo correspondiente, por un equipo de técnicos arqueólogos cualificado y con gran experiencia. El proyecto de intervención arqueológica ha sido entregado al órgano sustantivo para su tramitación administrativa junto al resto de los documentos.

En el anexo VIII del EsIA de la implantación original del parque eólico puede observarse el proyecto de intervención arqueológica presentado ante el órgano administrativo competente (Dirección General de Patrimonio Historico-Principe de Viana).

Tras analizar las afecciones sobre el patrimonio histórico artístico de la implantación previa en el EsIA y teniendo en cuenta, entre otros aspectos, los potenciales yacimientos que podían ser afectados por las instalaciones, se deduce la inexistencia de yacimientos arqueológicos en la implantación presentada en esta adenda.

7.6.- PAISAJE

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 en la zona en los años 2000-2005 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 ya que la ocupación de los 2 aerogeneradores actuales (12,00 MW) suponían 18 aerogeneradores de los antiguos (0,67 MW) por lo que pesar de su mayor impronta por su mayores dimensiones, la ocupación espacial disminuye.

Señalar así mismo que en esta adenda se presenta una reducción del parque eólico original de 5 aerogeneradores a solamente 2, por lo que la impronta territorial y paisajística se ve también reducida.

Y finalmente 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, y las distintas administraciones medioambientales apuestan por esta actividad ya que en global, la mejora medioambiental es evidente aunque haya un mayor aumento del potencial impacto paisajístico.

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 de esta adenda.

Resultados

La ocupación del espacio por los aerogeneradores tiene una incidencia local sobre el paisaje, así como una afección territorial debido a sus dimensiones, que los hace destacables en el horizonte visual.

La incidencia sobre el paisaje local se ha realizado a partir de valor del paisaje, entendido como susceptibilidad o vulnerabilidad de la zona de implantación del parque eólico, mediante el binomio Calidad-Fragilidad.

- En referencia a vulnerabilidad territorial. valoración de ubicaciones en función de la calidad-fragilidad

  El área de estudio de manera generalizada presenta una vulnerabilidad baja, exceptuando zonas puntuales en las que se puede apreciar una vulnerabilidad mayor principalmente al norte del parque eólico Akermendia, estos espacios están ligados a zonas de conectividad territorial quedando muy alejados de la zona de implantación del parque eólico.

  Los dos aerogeneradores que forman el parque eólico de Akermendia se encuentran en zonas agrícolas, destacando paisajistamente la composición irregular de terrenos agrícolas con bosques arbustivos lineales de manera frecuente, aunque también pueden aparecen muros vegetales de porte arbóreo, generando el paisaje de alternancia agrícola forestal con ezpuendas, confiriendo cierta calidad paisajística a la zona, si bien es cierto que estos muros vegetales pueden actuar en ocasiones como apantallamientos naturales.

  La zona presenta un alto grado de antropización con algunas infraestructuras energéticas, hidráulicas y agropecuarias, destacando el núcleo urbano de Artajona. Una vez realizado el análisis e integrado todas las variables para obtener los valores del paisaje en función de su calidad y fragilidad, obtenemos que, los aerogeneradores se encuentra en zonas agrícolas, donde aparecen infraestructuras y construcciones de porte medio en el entorno relativamente próximo, y por tanto, una vez realizado el análisis e integrado todas las variables para obtener los valores del paisaje en función de su calidad y fragilidad, obtenemos que, las ubicaciones de los aerogeneradores AK- 01presenta un valor englobado en la categoría paisajística 2, es decir, un área con calidad baja-fragilidad media-alta, mientras que el aerogenerador AK-04 presenta un valor englobado en la categoría paisajística 4, área con calidad alta-fragilidad baja.

  No obstante, este último se ubica en zonas residuales de dicha categoría con escasa entidad y acotadas por grandes extensiones de áreas con una vulnerabilidad mucho menor. Además, las acciones que conllevan la pérdida de vegetación, y por ende la pérdida de calidad son muy puntuales y de escasa extensión, entendiendo así que la implantación del aerogenerador no supone mayor incidencia. En definitiva las ubicaciones se resumen en:

  - Aerogenerador AK01: Clase 2. Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta Podrían soportar actividades causantes de un impacto moderado. Permitiría la construcción de núcleos urbanos y otros usos típicamente urbanos de forma general, aunque se debería intentar mantener las formas, tamaños y colores de la zona.
  - Aerogenerador AK04: Clase 4. Zonas de alta calidad y baja fragilidad Aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

Es por ello que el impacto paisajístico por vulnerabilidad territorial se califica como compatible tendente a moderado.

- Impacto por intrusión visual

  El área de estudio, tomado como un radio de 10,5 km alrededor de los aerogeneradores, distancia a partir de la cual se considera que el parque eólico tiene una influencia no significativa en el paisaje.

  De este territorio, con la ubicación actual de los aerogeneradores, la superficie visible corresponde a 20.084,54ha. Por lo que desciendo un 6,74% la visibilidad total con respecto a la ubicación y el posicionamiento de los 5 aerogeneradores proyectados anteriormente.

  El efecto del parque eólico en el 99,88% del ámbito de estudio es de categoría moderada o inferior, existiendo un impacto severo en el 0,12%, mientras que el impacto crítico es nulo.

  El impacto severo que se observa en el área de estudio se sitúa en zonas muy residuales con un cierto valor ecológico, en especial aquellas áreas naturales más expuestas por su altitud y orientación a los aerogeneradores. No obstante, en el entorno paisajístico prevalece el carácter agrícola de la zona, es por ello que el análisis arroja reducidas áreas con impactos por intrusión paisajística con categorías elevadas.

  Los lugares con categorización de moderada-severa a severa se sitúan en entornos próximos del aerogenerador donde la relación entre la altitud y la calidad de la vegetación, mayoritariamente zonas boscosas marcan estas áreas.

  La zona de estudio está compuesta de un total de 25 municipios, destacando el de Tafalla, el cual alberga los dos aerogeneradores que componen el parque eólico de Akermendia. Los núcleos de población más próximos son Garínoain, Barásoain, Pueyo, Tafalla los cuales no presentan visibilidad de los aerogeneradores o esta se puede presentar muy reducida en puntos concretos, así como, las localidades de Mendigorria y Artajona, siendo esta última la más cercana al parque eólico (Aprox. 1,5 km) y el cual presenta el mayor impacto visual debido a la proximidad de los aerogeneradores, no obstante, de manera general las localidades más cercanas presentan un grado de visibilidad relativamente bajo, que sumado al apantallamiento visual ejercido por las propias edificaciones genera un impacto visual muy reducido.

  Los impactos por intrusión visual con cierta entidad en núcleos de población se producen, como ya se ha comentado, en la localidad de Artajona, más concretamente se producen impactos por intrusión visual de carácter elevado en la zona norte de dicha localidad, estos se deben en primer lugar el reducido número de elementos bloqueadores de la línea visual en relación con el parque eólico, y en segundo lugar, se trata del Conjunto histórico de El Cerco, por lo que el valor paisajístico y estético es alto, así como la existencia de posibles observadores, que puede ser mayor en ciertas épocas de año. Hay que reseñar que en el cálculo de visibilidades (exposición visual de los aerogeneradores) no se han tenido en cuenta de manera exacta la altura de las edificaciones y otros obstáculos como masas arboladas, por lo que la visual de los aerogeneradores puede ser menor.

  Finalmente, aunque la localidad de Artajona ve de manera significativa alterado el fondo escénico próximo, se debe señalar que el paisaje del ámbito de estudio está marcado por las estructuras asociadas a la energía eólica, focalizado en la zona Este del ámbito de estudio, área donde se ubican la mayor parte de los parques eólicos, por lo que el contraste paisajístico actual no se verá incrementado de manera relevante. Se destaca además que se mantienen las distancias de protección para este tipo de recursos paisajísticos, es decir, existe más de 1 km a cualquier bien de interés cultural, así como de su ámbito de protección.

  Como se puede observar, los aerogeneradores son vistos desde el Conjunto Histórico de El Cerco y la iglesia de San Saturnino en su totalidad, mientras que desde el resto de BIC no podrían verse, principalmente por la marcada distancia que no deja que estos dos aerogeneradores produzcan una afección visual importante, por lo que la incidencia visual se considera no significativa.

  En lo respectivo a la afección territorial, está se determina a partir de la intrusión visual generada por la instalación del aerogenerador, la cual podría calificarse como compatible, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del ámbito de estudio.

- Impacto por sinergia y/o acumulación

  En esta parte del análisis se ha superpuesto la intrusión visual de los parques con la intrusión visual del parque proyectado, obteniendo las zonas visuales compartidas. Las cuales han sido categorizadas conforme a la tabla anterior, destacando que las áreas severas o críticas ligadas a efectos sinérgicos o acumulativos con los parques eólicos existentes son nulas aunque es evidente que se producen efectos acumulativos en algunas zonas, que de manera individual el parque eólico produciría como moderadas, observándose un incremento de categoría, estas se producen en zonas distales, reducidas, y coincidiendo con áreas con desniveles altos, así como elementos geológicos verticales (barranco o cortados). En ningún caso estos

incrementos se localizan en zonas de poblaciones o áreas con un número elevado de observadores, por lo que dichos efectos acumulativos carecen relevancia alguna en el paisaje general.

Por otra parte, aunque las infraestructuras estudiadas tienen un papel poco relevante en la zona de estudio, respecto al que pueden tener los aerogeneradores presentes, ya que la autovía AP-15 apenas tiene influencia en el estudio, si es cierto que el foco principal recae en las torres de alta tensión que soportan las líneas eléctricas, y que discurren por la mitad del área de estudio con dirección NO-SE y mitad superior NE-SO. En esta última se producen algunas acumulaciones de torres en la zona noreste, lo que puede producir de manera puntual ciertas áreas con categoría moderada, pero que de forma general no representan un impacto sinérgico o acumulativo a tener en cuenta.

La acumulación de elementos vistos en el paisaje, respecto a la implantación del parque eólico es poco, representando las zonas con un grado de acumulación media a muy alto aproximadamente el 27,1% de la superficie total. Las superficies con un grado de visualización alto y muy alto se extienden principalmente por las zonas cercanas al futuro parque eólico.

El mismo resultado ocurre en el análisis realizado únicamente tomando en cuenta los parques eólicos y las torres ya existentes. En este caso, se puede observar que la acumulación de elementos vistos en el paisaje, respecto a la implantación del parque eólico también es poco representando. Las zonas de acumulación media a muy alto abarcan el 28,0% de la superficie total y al igual que en el caso anterior, aparecen representadas en las zonas cercanas a la implantación del parque eólico.

Siendo las zonas que más aumentan las que representan a un grado de acumulación visual muy bajo, con una variación del 1,2%.

Por tanto, se considera pues que los impactos acumulativos que producen una incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio como compatible.

- Conclusión y comparativa propuesta anterior

  El Parque Eólico se encuentra ubicado en una llanura, sin obstáculos geomorfológicos cercanos, y con condiciones morfológicas de anchura suficiente que facilitan la instalación de este tipo de infraestructuras.

  El espacio está ocupado principalmente por campos de cultivo de secano principalmente, herbáceas tipo cereal y vegetación natural.

  La ocupación del espacio por los aerogeneradores tiene una incidencia local sobre el paisaje, así como una afección territorial debido a sus dimensiones, que los hace destacables en el horizonte visual.

  La incidencia sobre el paisaje local se ha realizado a partir de valor del paisaje, entendido como susceptibilidad o vulnerabilidad de la zona de implantación del parque eólico, mediante el binomio Calidad-Fragilidad.

  El valor del paisaje donde se posicionan los actuales aerogeneradores es de categoría paisajística 2 y 4, es decir, calidad baja - fragilidad media o alta y alta calidad y baja fragilidad respectivamente. La modificación de la cantidad de aerogeneradores y su ubicación, repercute de manera positiva. Es por ello que el impacto paisajístico por vulnerabilidad territorial se califica como compatible-moderado.

  Con respecto al impacto por intrusión visual, al realizar los cambios mencionados anteriormente con respecto al número y ubicación de los aerogeneradores, se aumenta el área en la que el territorio pasa a ser no visible y disminuyen los impactos de carácter moderado o superiores, delimitándose únicamente a áreas que, debido a su altura relativa, orientación y características vegetales presentan un mayor valor paisajístico, aunque estas se localizan en el entorno medio y/o lejano. En lo que respecta al núcleo urbano, únicamente es relevante el producido en la localidad de Akermendia, debido a la proximidad de esta a los aerogeneradores, y a la presencia del Conjunto histórico de El Cerco, sin embargo, el grado de visibilidad en otros núcleos urbanos próximos es prácticamente irrelevante. Por tanto, en términos generales el parque eólico de Akermendia no provoca un impacto por intrusión visual relevante en el ámbito de estudio.

  En lo respectivo a la afección territorial, está se determina a partir de la intrusión visual generada por la instalación del aerogenerador, la cual podría calificarse como compatible, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del ámbito de estudio.

  El impacto acumulativo y sinérgico debe ser considerado por la presencia de numerosos parques eólicos en el entorno medio y localizado en la mitad este del ámbito de estudio, descartando cualquier efecto significativo con las torres de alta tensión y la AP-15. Además, se debe señalar que le paisaje actual, es un paisaje fuertemente influenciado por las estructuras asociadas a la energía eólica, y por tanto la instalación del nuevo parque no supone un contraste en el paisaje. El análisis del mismo concluye que no suponen un aumento en la gradación del impacto generado por intrusión visual, suponiendo un efecto acumulativo por

adición del número de elementos del territorio con incidencia visual, aumentando la compacidad de la cuenca visual

Es por ello que el impacto por intrusión visual de varias instalaciones, impacto paisajístico por efectos sinérgicos y/o acumulativos, se puede calificar como compatible.

Finalmente, se considera que el impacto paisajístico, una vez realizados los cambios en comparativa con la propuesta anterior del parque, se reducen enormemente. Disminuyendo en gran medida los posibles efectos sobre el paisaje, por lo que el impacto sobre el paisaje a nivel global es compatible y viable desde el punto de vista paisajístico.

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

Para más información ver anexo del presente documento.

8.1.- 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.

8.2.- 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.

8.3.- 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
  - Afección a la fauna
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Régimen hídrico.
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - 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) 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 P.E. y el medio natural.

- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de postproducción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por la energía atómica o 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.

La 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).

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.

9.- 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.

9.1.- 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 agua y 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.

9.1.1.- 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 índice 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

9.2.- 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

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
    - Apertura de zanjas para el cableado
  - Montaje de aerogeneradores
  - 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
  - Desmantelamiento final del parque eólico
  - Restitución y restauración
  - Riesgo de accidentes

9.3.- 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	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 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									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				Energéticas	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

10.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS

En cumplimiento de la legislación vigente y la presencia de otras infraestructuras en el ámbito de implantación de las nuevas infraestructuras renovables establece la necesidad de analizar la posibilidad de que surjan efectos sinérgicos acumulativos.

10.1.- OBJETIVO

El objeto de este documento es realizar un estudio de los posibles efectos acumulativos y sinérgicos derivados de las instalaciones renovables y su sistema de evacuación con otras infraestructuras ejecutados o autorizados en el ámbito de estudio considerado para cada uno de los factores, así como, infraestructuras con cierta entidad que puedan causar impactos negativos debido a su interacción con el proyecto.

La importancia de analizar estos efectos sinérgicos y/o acumulativos es vital a la hora de evaluar el impacto real que sufriría el medio con la implantación del proyecto con otras infraestructuras, las cuales están relativamente relacionadas entre sí y que ocupan un mismo ámbito geográfico, ya que podrían aparecer nuevos impactos que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Este análisis permite identificar, evaluar y valorar de manera exhaustiva los posibles impactos y efectos del proyecto para determinar las actuaciones necesarias con el fin de mitigar, corregir o compensar sus repercusiones en el medio.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la mejor comprensión del presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo.

Estos conceptos vienen definidos por en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Pero esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado. Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Los efectos sinérgicos se pueden clasificar, a su vez en cuatro grupos:

- Efectos aditivos. Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.
- Efectos compensatorios. Un efecto compensatorio es aquel que remplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- Efectos sinérgicos. Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- Efectos antagónicos. Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menor que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se pude definir como la asociación de varias variables que al final

conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la comprensión de este presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo.

En adición, al concurrir varios proyectos en el mismo espacio podrían aparecer nuevos impactos, que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Al igual que para un estudio de impacto ambiental, el estudio de impactos sinérgicos debe seguir los siguientes principios de las evaluaciones ambientales:

- a) Principio de quien contamina paga, conforme al cual los costes derivados de la reparación de los daños ambientales y la devolución del medio a su estado original serán sufragados por los responsables de los mismos.
- b) Principio de adaptación al progreso técnico, que tiene por objeto la mejora en la gestión, control y seguimiento de las actividades a través de la implementación de las mejores técnicas disponibles, con menor emisión de contaminantes y menos lesivas para el medio ambiente.
- c) Principio de cautela, en virtud del cual la falta de certidumbre acerca de los datos técnicos y/o científicos no ha de evitar la adopción de medidas de protección del medio ambiente.
- d) Principio de enfoque integrado, que implica el análisis integral de la incidencia en el medio ambiente y en la salud de las personas de las actividades estudiadas.
- e) Principio de sostenibilidad, basado en el uso racional y sostenible de los recursos naturales, asegurando que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

Finalmente, y como conclusión es importante determinar si el factor ambiental o proceso afectado tiene capacidad de hacer frente a los impactos encontrados, de recuperarse por propios mecanismos de autorregulación o si es necesaria la implantación de medidas correctoras y compensatorias por parte de los promotores.

Metodología

Desde los comienzos del desarrollo de las evaluaciones de impacto ambiental se ha reconocido que la mayoría de los efectos perjudiciales para el medioambiente no provienen de los impactos directos de proyectos individuales, sino que provienen de una combinación de pequeños impactos generados por un gran número de proyectos. Dichos impactos, a lo largo del tiempo pueden causar efectos significativos.

Cabe destacar que este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad (como reconoce la Comisión Europea en “Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions” de 1999). Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas.

En la Directiva europea de Evaluación de Impactos ambientales se señala en su artículo cuatro la importancia de determinar y analizar la interacción entre los diferentes factores ambientales. Asimismo, en el artículo cuatro del Anexo III se subraya la necesidad de tener en cuenta la acumulación de los efectos con otros proyectos.

Otro de los principales problemas de los estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales sería la falta de criterios metodológicos y/o operativos. Sería conveniente que las administraciones competentes en la materia estandarizasen dicha metodología y aumentar el nivel de información en el tema ambiental.

La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de “Seven steps to Cumulative Impacts Analysis” Clark, 1994. Esta elección se debe a que en guías como “Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions” de 1999 elaboradas por la Comisión Europea se determina como una de las mejores metodologías a aplicar en este tipo de estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales.

Los siete pasos a los que se refiere esta metodología se mencionan a continuación:

- Establecer objetivos
- Determinar las fronteras espaciales y temporales
- Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia)

- Definir los factores de impacto
- Identificar los valores umbrales de impacto
- Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas
- Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental

La evaluación de los efectos sinérgicos de los impactos resulta de los análisis de modelos cualitativos. Dichos análisis pueden arrojar información directa para la toma decisiones en las principales políticas y modelos de gestión de los proyectos con implicaciones ambientales. Esto se consigue usando diversas herramientas y/o criterios.

Para el caso de las evaluaciones de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales, los modelos probabilísticos se usan en combinación con el concepto de “zonas de influencia” para calcular o medir el riesgo estimado.

10.2.- RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS (TRAS MEDIDAS CORRECTORAS)

	IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUTURAS		
	IDENTIFICACIÓN	**FASE**	**VALORACION**
ATMOSFERA	Calidad del aire	C	COMPATIBLE
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Contaminación acústica	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Pérdida de suelo	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Erosión	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
AGUA	Alternación de la calidad de las aguas	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Alteración de la escorrentía superficial	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Afección a aguas subterráneas	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
VEG.	Perdida y Alteración de la vegetación	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación.	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE
	Molestias y desplazamientos	C	COMPATIBLES
		O	COMPATIBLE
	Riesgos de colisión y electrocución.	C	INEXISTENTES
		O	COMPATIBLE
PAIS.	Paisaje	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	COMPATIBLE
SOCIOECONOMICO	Incidencia sobre infraestructuras existentes	C	POSITIVO
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Molestias a la población local	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Dinamización económica e incremento de la actividad económica	C	POSITIVO
		O	POSITIVO
	Producción de energía renovable no contaminante	C	INEXISTENTES
		O	POSITIVO
PATR.	Patrimonio histórico-cultural	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES

Fases: "C" Construcción; "O" Operación.

10.3.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por el parque eolico Akermendia, son las ya descritas en el apartado "MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE

LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES" del Estudio de Impacto Ambiental en referencia principalmente a los impactos referidos a vegetación, avifauna y paisaje:

Vegetación, flora amenazada y hábitats de interés comunitario

- Replanteos previos a la obra para evitar afecciones innecesarias a zonas de vegetación natural, hábitats de interés comunitario (en este caso no prioritarios) 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.
- En el caso de zanjas paralelas a caminos y discurren por zonas de vegetación natural de interés, adosarlas lo más cercanas al camino o incluso construirlas bajo el firme del mismo o bajo la cuneta.
- Revegetación tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.

Avifauna y quirópteros

- Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
- No ocupación con aerogeneradores de las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeante, obtenidos de los estudios preoperacionales realizados. .
- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

Paisaje

- Minimizar afección a las zonas de ezpuendas (zonas de vegetación natural), minimizando en lo posible, su afección directa.
- Recuperación ambiental tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.
- A nivel de obra:
  - 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.
  - 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

- 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.

- En lo referente a la iluminación de los aerogeneradores por aplicación del Real Decreto 862/2009, el sistema de iluminación de obstáculos debería estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A o B, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, según corresponda, para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B o C, para uso nocturno.

10.4.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias de los proyectos y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones renovables (PE Santa Águeda, PE Akermendia e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina y su línea eléctrica de evacuación conjunta, junto al resto de parques eólicos e infraestructuras existentes en la zona) pudieran generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible en la fase de construcción y en la fase de explotación (sobre todo por la reducción de aerogeneradores, eliminación del efecto barrera, ubicación de los mismos y reducción de la obra asociada, 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		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**COMPATIBLE**	**COMPATIBLE**

En referencia al impacto sinérgico del proyecto se concluye lo siguiente:

- El desarrollo de los proyectos en la zona ayudaría a alcanzar un desarrollo sostenible en referencia a energías renovables, tal como propugnan los actuales modelos de lucha contra el cambio climático
- Los impactos de carácter sinérgico y/o acumulativo significativos sobre el factor aire derivados de la interacción de las diversas infraestructuras y elementos con el proyecto son muy reducidos. Estos impactos están condicionados a la fase de construcción simultánea con otras infraestructuras en la zona.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos. Siendo la pérdida de suelo teórica compatible.
- La construcción se lleva a cabo en terreno relativamente llano, evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial
- No existe afección a masas o cauces de agua superficiales definidas, así como aguas subterráneas, por tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran inexistentes o no significativos.
- La mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio se verá afectada de forma poco significativa, siendo la más significativa en el caso de la avifauna por el potencial riesgo de colisión en la fase de operación. En este sentido se implementan medidas para evitar el aumento del impacto sinérgico con otros parques eólicos y líneas de muy alta tensión mediante:
  - Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
  - No ocupación con aerogeneradores de las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeante, obtenidos de los estudios preoperacionales realizados. .

- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo, control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

- En base al indicador de tamaño de malla efectivo se observa una reducción de superficies libres y un aumento de la fragmentación de matriz constituida por hábitats agrícolas, a la que este proyecto no contribuye de una manera significativa por situarse residual respecto a la matriz agro-forestal principal, afectada por instalaciones en funcionamiento.
- A nivel de paisaje, la superficie del territorio con efecto moderado o de categoría inferior es del 99,88 %, destacando que no toda la cuenca visual del nuevo parque eólico interacciona con otros elementos de incidencia paisajística, se puede comprobar que la mayor parte de los posibles efectos sinérgicos o acumulativos provienen de la mitad este del ámbito de estudio, esto se debe a que allí se encuentran todos los elementos con incidencia paisajística analizados, lo que reduce enormemente el territorio susceptible de producir efectos acumulativos, donde los impactos cierta entidad, como los impactos severos representan un 0,12 %, mientras que los impactos críticos son nulos y por ende, son considerados sin significancia.
- Con el desarrollo de los diversos proyectos renovables, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona en proceso de despoblación.

11.- REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000

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 de este apartado 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.

Evaluación de repercusiones

Las instalaciones previstas en el proyecto se localizan alejada de los espacios de la Red Natura 2000. El más próximo es la ZEC ES2200032 "Montes de la Valdorba", en el caso del PE Akermendia está localizado a una distancia de unos 10 km al Oeste de la ZEC ES2200032 "Montes de la Valdorba"

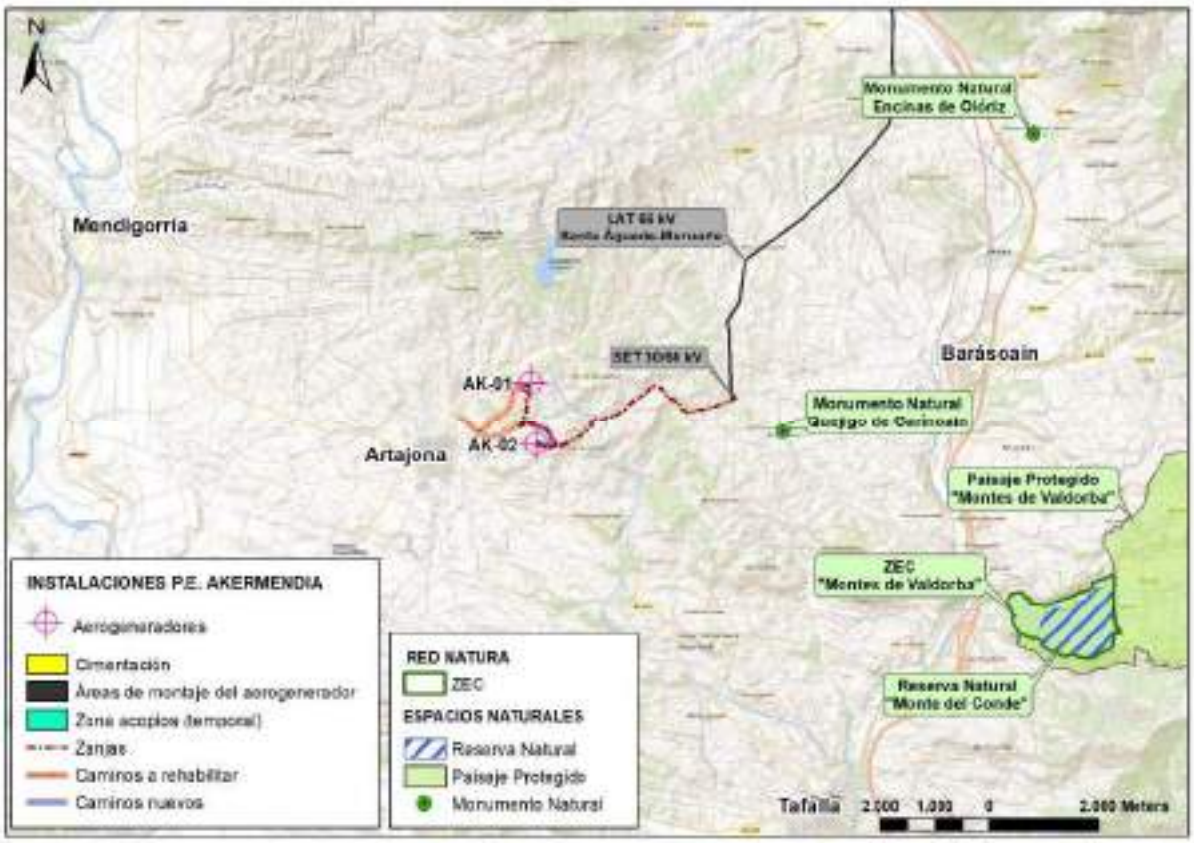


Imagen 47. PE Akermendia y ZEC Montes de Valdorba

Teniendo en cuenta la distancia existente a dicho espacio natural, y considerando que el proyecto consiste en un parque eólico de solamente dos aerogeneradores y la línea de 30kV subterránea a SET 30/66 kV Santa Águeda, se puede garantizar que el proyecto no afectará a los hábitats establecidos como objetivos de protección en dichos espacios, ya que la actividad no genera emisiones, ni vertidos, ni altera el ciclo hidrológico o los recursos naturales de los que puedan depender estos hábitats o las especies terrestres que en ellos habiten.

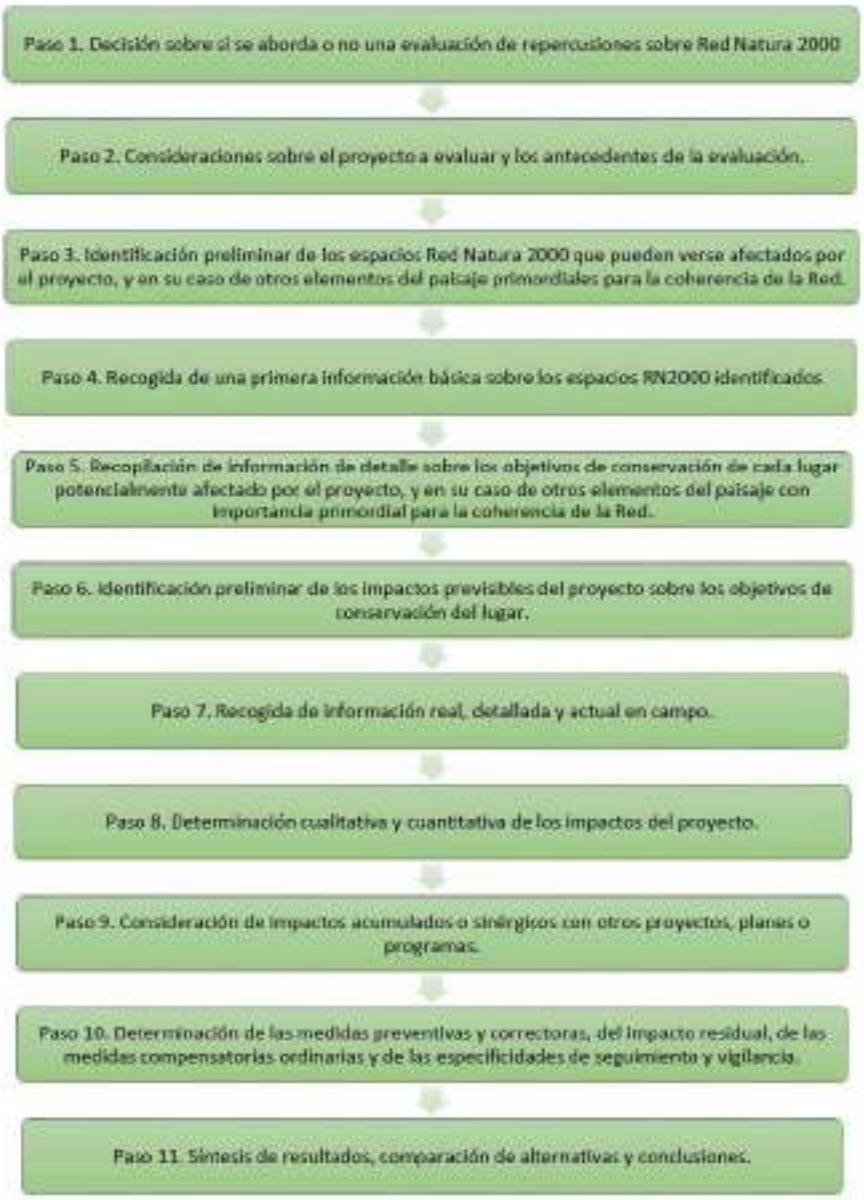
Por otra parte, la Red Natura 2000 se rige también en base a la Directiva Aves 2009/147/CE, la cual tiene por finalidad la conservación a largo plazo de todas las especies de aves silvestres de la Unión Europea, algunas de las cuales podrían recorrer estas distancias en su búsqueda de alimento, campeo, migración, etc. En este sentido, entre los objetivos del Plan de Gestión de la ZEC "Montes de la Valdorba" (Decreto Foral 79/2006, de 13 de noviembre), se incluyen las aves rapaces: Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Águila calzada (*Aquila pennata*), Milano negro (*Milvus migrans*) y Milano real (*Milvus milvus*).

El estudio de fauna realizado en la zona de estudio a lo largo de un ciclo anual, ha puesto de manifiesto la presencia de estas especies en la zona de emplazamiento, sin que se tenga constancia de que su zona de procedencia sea la ZEC "Montes de la Valdorba". Así mismo, el estudio de fauna concluye que, pese a la ocupación del hábitat potencialmente favorable para su campeo, no se considera que esta disminución suponga una amenaza hacia la conservación de estas especies en la zona de estudio, siendo esta ocupación mínima en comparación con la superficie total óptima para estos fines, en las inmediaciones del proyecto y en sus proximidades. Dado que el entorno de las poligonales no parece ser una zona recurrente para el reposo de estas especies, su instalación provocará, en todo caso, ligeros desplazamientos en su búsqueda de alimento. Además, dada la proximidad del proyecto e inmediatez con varios parques eólicos en funcionamiento, más cercanas o que el PE Akermendia a la ZEC ES2200032 "Montes de la Valdorba", la escasa entidad del parque eólico (2 aerogeneradores) supone un bajo riesgo de colisión.

La posibilidad de afectar de manera indirecta a estas especies, por limitaciones en su potencial área de campeo, son muy poco significativas debido a la escasa superficie de ocupación del proyecto y la existencia de terrenos de iguales o mejores condiciones en las inmediaciones de la ZEC.

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 información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000. Fuente: 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., del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

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, tal como se ha especificado sobre las aves rapaces: Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Águila calzada (*Aquila pennata*), Milano negro (*Milvus migrans*) y Milano real (*Milvus milvus*) por la distancia entre el parque eólico y la ZEC, las dimensiones del parque eólico y la potencialidad de campeo de las especies del ZEC sobre la zona de implantación del parque eólico
¿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

Medidas correctoras propuestas para la avifauna

Las medidas propuesta para mitigar la afección a la avifauna, entre las que se encuentra potencialmente las especies claves del ZEC Montes de Valdorba Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Águila calzada (*Aquila pennata*), Milano negro (*Milvus migrans*) y Milano real (*Milvus milvus*):

- Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación ni dobles alineaciones, minimizando el efecto barrera.
- No ocupación con aerogeneradores de las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeante, obtenidos de los estudios preoperacionales realizados.
- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

Conclusiones

Dado que todas las respuestas para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000 determinadas por son negativas, aspecto refrendado por el inventario ambiental y los resultados del estudio de fauna, no se prevén afecciones significativas a este espacio RN2000, por lo que no es preciso realizar la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

Independientemente y aunque se prevén afecciones significativas a las especies clave de este espacio RN2000, en este documento se presenta una batería de medidas correctoras para minimizar la afección a fauna voladora,

tanto local como divagante y/o campeantes, lo que disminuye la potencial afección del parque eólico y la sinérgica, ya considerada como no significativa, del propio parque eólico y sus sinergias.

Por tanto, en este sentido, el impacto sobre las especies del espacio RN2000 ZEC Montes de Valdorba se considera no significativo.

12.- 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		
		OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Significativo	No significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Significativo	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	Significativo	No significativo	No significativo
	Contaminación acústica	Significativo	Significativo	No significativo
	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	No 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	No significativo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	Significativo	No significativo	Significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Significativo	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Significativo	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	Significativo	Significativo	Significativo
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Significativo	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	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Significativo	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	Significativo	Significativo	No significativo
	Impactos sinergicos y acumulativos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Significativo	Significativo	Significativo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	Significativo	Inexistente	Significativo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	Inexistente	Significativo
	Recursos cinegéticos	Significativo	No significativo	Significativo
	Usos recreativos	Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Significativo	Significativo	Significativo
	Afección al dominio público pecuario	Significativo	No significativo	Significativo
	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 y no contaminante	Significativo	Significativo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Significativo	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Significativo	Inexistente	Significativo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Significativo	Significativo

12.1.- CAMBIO CLIMÁTICO

12.1.1.- 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 y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

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 las 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 las emisiones.

- 3.- La construcción del propio parques eólico. Representan el 8,80 % del total de las emisiones

Durante la fase de construcción se esperan emisiones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:

Factores negativos:

- Eliminación de la cobertura vegetal y ocupación del suelo: En este caso se considera despreciable al tratarse de suelos agrícolas y una superficie pequeña de ocupación. El cálculo supone 130,00 t CO2-eq. se considera negativo.
- 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. 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 74,624 t CO2-eq.
- Construcción del parque eólico. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se han estimado las emisiones derivadas a causa de la construcción de la obra civil e implantación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas. Para el cálculo de las emisiones por movimientos de maquinaria se ha empleado la normativa europea EN 16258. Se ha estimado que la construcción de la obra civil y la implantación de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas del PE supone la emisión de 656,54 t CO2-eq.

Se debe tener en cuenta que en primer lugar las infraestructuras se sitúan sobre un terreno en su mayoría agrícola o sobre infraestructuras (caminos) existentes, con muy baja afección a zonas con vegetación que pueden ser consideradas como sumideros de CO2 a tener en cuenta, ya que el CO2 que retiene el suelo desnudo de vegetación es infinitamente inferior al que retiene un suelo poblado.

Por otro lado, en esta fase solo se producen emisiones, emisiones que quedarán ampliamente compensadas en el periodo de funcionamiento. También se debe tener en cuenta que es una acción puntual con una duración temporal corta ceñida a la construcción del parque eólico.

Por tanto, su impacto se considera no significativo.

12.1.2.- 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 (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O).

- Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO_2 y SO_3), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano. El anhídrido sulfuroso (SO_2) 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.

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 11.447,80Ton/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 286.195,10 t CO2-eq, 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.

Tal y como se recoge en la tabla anterior, la implantación del Parque Eólico Akermendia, evitaría la emisión a la atmósfera de 286.195,10 toneladas de CO2 eq además del resto de emisiones de otros componentes químicos que se generan con el uso de otras fuentes de energía no renovables.

Por tanto, su impacto es positivo.

12.1.3.- 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.

En este caso debe tenerse en cuenta también la recuperación ambiental tras el desmantelamiento del parque eólico y la reutilización de los componentes del mismo. 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 de emisiones que debería sumarse al ciclo total.

Por ello, su impacto se considera no significativo.

12.2.- SALUD HUMANA

Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados a la instalación)

12.2.1.- Fase de construcción

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a los trabajos de construcción, por tanto, el impacto se considerada inexistente.

12.2.2.- Fase de explotación

Un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento. Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en el entorno, y el organismo humano está habituado a convivir con ellos como, 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, además de la propia luz visible, que es una radiación electromagnética.

Actualmente existen numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, comunicación inalámbrica, etc. 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, siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como “ionizantes”.

Los equipos eléctricos producirán campos electromagnéticos al estar integrados por elementos eléctricos que tienen 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.

Sin embargo, en todos casos el sistema eléctrico funciona a frecuencia extremadamente baja (en el presente caso de estudio a 50 Hz), 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 a una larga distancia de la fuente que lo genera. Además, el campo magnético en las líneas eléctricas soterradas se difumina rápidamente y su afección es siempre considerada inferior a la del propio campo magnético terrestre.

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 las instalaciones eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

En el parque eólico los aerogeneradores y circuitos soterrados 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. La línea de interconexión de los aerogeneradores con la SET 30/66kV Santa Águeda es de 30kV e ira enterrada, por lo que su capacidad de crear campos electromagnéticos es nula.

En todos casos el sistema eléctrico funciona a frecuencia extremadamente baja (en el presente caso de estudio a 50 Hz), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Destacar que a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse a una larga distancia de la fuente que lo genera. Por ello, el campo magnético de 50 Hz solo puede tener efecto en las zonas más próximas a la línea eléctrica aérea (en las soterradas se difumina rápidamente) y su afección es siempre considera inferior a la del propio campo magnético terrestre.

Además, 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.

Por otro lado, de acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 y al apartado 3.15 de la ITC-RAT 15 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo:

"En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos."

El Promotor se compromete a que no se supere el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

De acuerdo con el IEC/TR 62271-208, no superarán los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, ni en el exterior de la subestación eléctrica, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μT para el público en general
- Dicho ensayo tipo se realizará de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

Teniendo en cuenta estas premisas, se estima que el impacto ambiental será no significativo.

12.2.3.- Fase de desmantelamiento

No hay existencia de campos electromagnéticos asociados a los trabajos de desmantelamiento, por tanto, el impacto se considerada inexistente.

12.3.- ATMOSFERA

12.3.1.- 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 llevan asociados importantes movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por generación de viales internos, zanjas, construcción de plataformas, explanaciones de elementos permanentes, apertura de cimentaciones de aerogeneradores y estación de medición y obras auxiliares temporales. Cabe destacar que la implantación de las estructuras se hace prioritariamente sobre terrenos de uso agrícola y que se priorizará también el aprovechamiento de 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)	Muy baja	5
Valor del impacto	**0,15**							
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 (D.A.O. a partir de ahora) 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.

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	5
Valor del impacto	**0,105**							
Impacto	**Compatible**							

Este impacto tiene un efecto ligado a las fases que exijan movimiento de maquinaria (obra civil y montaje de 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.

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 D.A.O, 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 con niveles elevados, 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 los núcleos de población.

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, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. Según datos consultados de mediciones en obras similares, el 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 unos 1,700 kms del núcleo urbano de Artajona, situado al suroeste del mismo, no existiendo otros núcleos urbanos en un radio de más de 5 kms. Además, se debe tener en cuenta los actuales niveles de inmisión en la zona de actuación debido a la presencia de la carretera NA6020 Artajona-Muruarte de Reta con una densidad media de tráfico y la presencia de áreas de cultivo que requieren uso esporádico de maquinaria agrícola.

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	10
Valor del impacto	**0,175**							
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, otros ruidos de fondo, como el tránsito de vehículos por las carreteras próximas a la zona y la presencia de actividad agrícola 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 D.A.O. 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.

12.3.2.- 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 CO_2 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.

Contaminación acústica

El presente estudio de impacto ambiental incluye un anexo de un estudio monográfico del ruido que provoca el parque eólico en funcionamiento al que se remite para un mejor conocimiento de este apartado.

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 agrícola 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.

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, Artajona, no estará afectada por el aumento del nivel sonoro de los aerogeneradores.

Como ya se ha indicado, el aerogenerador más cercano al parque eólico se ubica a unos 1,700kms del núcleo urbano de Artajona, no habiendo otros núcleos urbanos cercanos, por lo que se sitúan a una distancia superior a la señalada de 1000 m como distancia mínima a mantener para minimizar el impacto acústico. También señalar que el parque eólico y el núcleo urbano no se encuentran alineados en la dirección dominante del viento (NO-SE) y Artajona se sitúa excéntrica a dicha dirección dominante.

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	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	10
Valor del impacto	**0,155**							
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, otros ruidos de fondo, como el tránsito de vehículos por las carreteras y autopistas próximas a la zona y la presencia de actividad industrial en los alrededores. 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 medición de los niveles sonoros. Por tanto, siendo conservadores y a la espera de las mediciones 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 Artajona se ubica a unos 1,700kms del núcleo urbano, situado al suroeste y en general las instalaciones se sitúan a más de 2 kms. Además, es de destacar la presencia de la carretera Artajona-Murarte de Reta con concentración de vehículos locales y la presencia de más parques eólicos ya señalizados con balizas. Por tanto, ante tanta concentración de actividad lumínica nocturna, la magnitud del impacto lumínico del propio parque eólico se considera baja.

Señalar que no es posible la aplicación de medidas correctoras al estar la señalización de aerogeneradores perfectamente protocolarizada 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 su afección nocturna sobre los núcleos urbanos en periodos de niebla.

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 unos 1,700 kms del núcleo urbano de Artajona, situado al suroeste del mismo con lo cual el efecto sombra es 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, por lo que este impacto debe considerarse como no significativo.

12.3.3.- 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 D.A.O. 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.

12.4.- 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 y línea de evacuación
- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos y explanaciones.
- 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 de la calidad 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.

12.4.1.- 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 zapatas 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 en menor medida 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 muy reducidas, dado el escaso relieve y pendiente de la zona de trabajo. La mayor parte de la superficie ocupada por el parque eólico son zonas llanas con una pendiente inferior al 3% donde se concentran la mayoría de viales, conducciones subterráneas y aerogeneradores, quedando de manera residual zonas de mayor pendiente (10-20%) por las cuales discurren caminos existentes que será rehabilitados, por lo que no suponen obras adicionales.

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 queda muy minimizada, a lo que debe incluirse 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.

En referencia a la zanja del tramo soterrado a la SET Santa Águeda, su afección será mínima ya que ira adosada a caminos o por campos de cultivo de pendiente inferior al 3% y la actuación será restaurada tras la obra.

Se estima que el impacto presenta una magnitud baja al aprovecharse una elevada proporción de los accesos existentes y a que la escasez de pendientes de importancia en la mayor parte del emplazamiento, lo que implicará solamente la creación de pequeños taludes, de escasa entidad y altura, que además serán remodelados en las labores de recuperación ambiental para adoptar formas adecuadas a la topografía local.

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar son muy reducidas (2 aerogeneradores) y, sobre todo, el relieve existente en la zona de implantación (zona integrada por campos de cultivo llanos con gran cantidad de caminos de acceso a los mismos), se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera de magnitud muy baja.

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)	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)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Muy baja	10
Valor del impacto	**0,195**							
Impacto	**Compatible**							

A pesar de esta valoración potencial como compatible, teniendo en cuenta el control técnico de la obra y sumando la vigilancia por parte de la D.A.O. 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, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

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 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 muy 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 estación de medición, los viales, etc.) suponen la pérdida de superficie de suelo. Esta pérdida de suelo se producirá por las explanaciones a realizar (áreas de caminos, áreas de construcción de cimentaciones y plataformas, zonas de acopio, etc.), que en el total de la superficie afectada es un área muy pequeña ya que se optimizará al máximo la red de viales existentes y se minimizará la superficie ocupada por las cimentaciones y plataformas.

Aunque la ocupación del suelo para llevar a cabo la construcción del parque eólico supone la pérdida de suelo útil para el cultivo, esta pérdida puede considerarse mínima respecto al área total de las parcelas del territorio del entorno, al tener toda la zona como uso predominante el agrario. Por otro lado, hay que considerar que los tipos de suelos afectados son comunes en la zona de estudio y que solamente se construirán 2 aerogeneradores.

Como resumen, la actuación supone la destrucción de una superficie muy residual respecto al área de implantación del parque eólico, y siempre teniendo en cuenta que se optimizarán los viales existentes y 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)	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)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Muy baja	5
Valor del impacto	**0,17**							
Impacto	**Compatible**							

A pesar de esta valoración potencial como compatible, teniendo en cuenta el control técnico de la obra y sumando la vigilancia por parte de la D.A.O. 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, por lo que finalmente se considera el impacto residual (real) como no significativo.

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. 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.

Teniendo en cuenta que solo se trata de 2 aerogeneradores y que la casi totalidad de las parcelas presentan una superficie llana o suave (la mayoría inferior al 3% y en algún caso llegando, pero nunca superando, el 10%), la afección se considera de tipo adverso, de baja intensidad, local y poco extendida, fácilmente corregible y que no afecta a elementos singulares de la zona de estudio.

Como ya se ha dicho, el parque eólico, por sus necesidades técnicas, se proyecta sobre una zona con una topografía muy llana, por lo que disminuirá de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo a ser residual o inexistente, al no tener que intervenir sobre toda la superficie y poder ir adaptando el movimiento de tierras a las pequeñas modificaciones del terreno y teniendo en cuenta que la totalidad del terreno posee pendiente baja o muy baja y que la obra civil tiene escasa entidad y no generará taludes de grandes dimensiones propensos a producir efectos erosivos y que 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)	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)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	10
Valor del impacto	**0,16**							
Impacto	**Compatible**							

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad, las características del medio, la escasa pendiente existente, la baja potencialidad al no realizarse movimientos de tierra de envergadura, el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la D.A.O. de dicho cumplimiento, la construcción de un sistema de drenaje y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

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.

Teniendo en cuenta la escasa entidad de la actuación (2 aerogeneradores) y en función del Plan de Obra, se potenciará que la afección espacial sea la mínima superficie posible, se replantearán previamente las zona de obras y de acopio con marcaje por medio de estaquillados 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.

Estas acciones 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 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)	Muy baja	10
Valor del impacto	**0,185**							
Impacto	**Compatible**							

A pesar de esta valoración potencial como compatible, las características edáficas del terreno y su baja productividad hacen que el nivel de compactación sea incluso más baja que la indicada, lo que sumado a 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 se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

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 (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc.) 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 piscinas 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	25
Valor del impacto	**0,25**							
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 D.A.O. 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.

12.4.2.- 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 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

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.

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.

12.4.3.- 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 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, 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 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. 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 potencial 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.

12.5.- 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.

12.5.1.- 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 implantación del parque eólico se encuentra en la cuenca hidrográfica del Arga y puede afectar a su red hidrográfica, en concreto a los barrancos de Langortea, Barranco de Santsoain y el Barranco de Saragorria. No se considera la LSMT30KV a la SET Santa Águeda ya que discurre adosada a caminos o por campos de cultivo, discurriendo por una zona donde la escorrentía se considera como muy difusa y no afecta al Barranco de Arambero.

Por ello, como no se observan cauces de aguas permanente o de interés ecológico próximas, 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.

Además, en este caso, se debe señalar que la zona de mantenimiento y repostaje de la maquinaria, de depósito de acopios y de ubicación de depósitos de residuos será habilitada y se ubica alejada de los barrancos existentes. Esta zona se ubicará en algún campo de cultivo en posición central, en zona llana y con una escorrentía muy difusa.

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)	Muy baja	10
Valor del impacto	**0,155**							
Impacto	**Compatible**							

Si bien la incidencia de este impacto es escasa y, en general, la ausencia de pendientes importantes en los terrenos afectados conlleva un reducido 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 tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la D.A.O. 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 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 no se ubica sobre ninguna masa de agua subterránea, aunque se sitúa sobre la unidad hidrogeológica del Aluvial del Ebro y afluentes, representada por los aluviones de los ríos Arga y Cidacos. En el Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra, 1:5.000 se establece una categoría de vulnerabilidad media para el ámbito de estudio, debido a la alternancia de materiales permeables e impermeables, por lo que se considera que la construcción del parque eólico no producirá afecciones significativas sobre las aguas subterráneas.

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)	Muy baja	10
Valor del impacto	**0,155**							
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 D.A.O y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto

correspondiente, minimizarán cualquier posible vertido accidentales considerándose finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Alteración de la escorrentía superficial (alteración de la red de drenaje)

Durante la fase de construcción del parque eólico 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. La zona de actuación del parque eólico se ubica en una zona con relieve llano con ligera inclinación hacia barrancos de orientación este-oeste. La escorrentía existente en la zona se puede considerar en su mayor parte como difusa. Así mismo, los movimientos de tierras y la alteración geomorfológicas asociada se reducen a la ubicación de las infraestructuras eólicas (2 aerogeneradores), ya que hay un máximo aprovechamiento de la red viaria. Para el control de pluviales, señalar que junto a los caminos rehabilitados o de nueva construcción 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 la actuación no afectará a ningún cauce natural, aunque en el caso de lluvias torrenciales éstas podrían arrastrar los sólidos en suspensión y alcanzar el cauce de los barrancos próximos, aunque es necesario recordar que por estos barrancos solamente circula agua en periodos de lluvia torrencial, permaneciendo el resto del año prácticamente seco.

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)	Muy baja	10
Valor del impacto	**0,155**							
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 D.A.O y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

12.5.2.- 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 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. 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.

Por ello, se considera que durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre las aguas, no se afecta al Canal de Navarra ni al sistema de regadíos circundantes ni a cursos de agua superficiales o subterráneas naturales, por lo que se considera que no existe impacto sobre las aguas o 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.

12.5.3.- 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 baja a media 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.

12.6.- VEGETACIÓN Y HABITATS

El presente estudio de impacto ambiental incluye un anexo de un estudio monográfico de redefinición de hábitats de interés comunitario (HIC´s) al que se remite para un mejor conocimiento de este apartado.

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

12.6.1.- Fase de construcción

Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Es de destacar la transformación del paisaje de la zona de implantación como consecuencia del aprovechamiento agrario. En concreto, los cultivos extensivos de herbáceas de secano han moldeado y modificado el paisaje original, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación natural, quedando ésta confinada a áreas de pendiente o escaso valor agronómica por su situación residual (ezpuendas o zonas de encinar) o ubicación en laderas de fuerte pendiente (repoblaciones de confieras).

Nuestra zona de estudio se caracteriza por la escasa presencia de vegetación, estando la mayoría de la superficie afectada por las obras de construcción ocupada por cultivos en secano (aerogenerador AK01) o zonas de pastizal-matorral (aerogenerador AK02), exceptuando los enclaves con vegetación asociada a laderas de fuerte pendiente o no aprovechables agrológicamente.

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son los movimientos de tierras y el tránsito de maquinaria. Estos movimientos de tierra, y en especial en el caso de los caminos nuevos y superficies asociadas al montaje del aerogenerador, pueden generar un efecto directo por afección sobre vegetación e indirecto por efecto de cambio en las condiciones de luminosidad, cambio en los flujos de agua o alteración de escorrentías. Al trazarse los caminos por zonas con bajas pendientes y aprovechando en todo momento los viales existentes, la longitud total de caminos de nueva construcción es de 380 m con unos volúmenes bajos de desmonte y terraplén que pueda condicionar la vegetación de las inmediaciones considerando además que esta vegetación en su mayoría es de porte bajo, tipo coscojar o matorral mediterráneo (pastizales con tomillo, romero y aulagas y otaberas).

Tal como se observa en las imágenes y planos, el parque eólico afecta de manera residual a esta vegetación. Es de destacar que en la revisión efectuada se ha priorizado la ocupación de espacios agrícolas, tal como ha solicitado la Sección de Impacto Ambiental en su informe.

De esta manera, el parque eólico afecta a la vegetación natural de manera residual solamente por actuaciones muy reducidas en las ampliaciones de caminos existentes, construcción de pequeños nuevos accesos o construcción de zanjas anexas a caminos existentes. Las superficies afectadas se desglosan a continuación:

Afección a vegetación	Tipo vegetación	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m2)
Camino nueva construcción	Matorral mediterráneo con pies aislados de carrasca	64	6	384
Aerogenerador AK02	Carrascal (30% cabida)			4.841
Zanja adosada a camino existente	Matorral mediterráneo con coscojar y enebral	787	1	787
Total vegetación				**6.012**

En total potencialmente se afectan a unas 0,6012 Has de terreno forestal, mayoritariamente no arbolado (70%) frente al arbolado o matorral con coscoja y enebros (30%). Como se observa la superficie de vegetación afectada es mínima, ya que existen tres motivos para determinar que la afección será menor a la señalada:

- 1.- Como ya se ha comentado la mayoría de la superficie ocupada corresponde a terrenos de cultivo. Además, se optimizan, siempre que es posible, todas las infraestructuras (caminos) existentes y las de nueva construcción se realizan sobre campos de cultivo, tal como solicito la Sección de Impacto Ambiental.
- 2.- Las zonas con vegetación natural no son compactas ni tienen fracciones de cabida cubierta muy alta, pudiéndose considerar fracciones de cabida cubierta inferiores al 50%.
- 3.- Las zonas consideradas como carrascal por los mapas de vegetación y uso del suelo, son en realidad son áreas de degradación, ocupadas actualmente por romerales-tomillares con pies de coscoja aislados.

También debe destacarse que, aunque la línea de 30kV a la SET 30/66kV Santa Águeda, afecta a zonas de vegetación natural, señalar que en estos potenciales casos, en todo momento discurre paralela a caminos existentes, por lo que se construirá en la cuneta de estos caminos y se evitará en todo momento la ocupación de zonas naturales de interés o el descuaje de vegetación existente

Se debe destacar que la afección, en el caso de vegetación natural, se produce en gran medida, en zonas limítrofes entre caminos existentes y áreas agrícolas, donde las zonas de vegetación se encuentra más degradada y donde la presencia de pies arbóreos o arbustivos es significativamente menor a las zonas del interior de las ezpuendas, ya que en estas zonas, por ser zona de frontera, se encuentran más degradadas y habitualmente ocupadas por series de sustitución de los hábitats existentes, es decir, por coscojares y habitualmente por un matorral mediterráneo abierto de escambrón y aliagas junto a tomillo o romero o incluso pastizal secos.

En resumen, como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos, las obras e instalaciones del parque eólico provocarán una mínima destrucción en vegetación natural.

En definitiva, el parque eólico y su línea soterrada de 30kV de evacuación a SET 30/66kV Santa Águeda se ubicarán principalmente sobre parcelas agrícolas alternadas con zonas de vegetación natural en las que la vegetación natural existente es de tipo matorral mediterráneo más o menos ocupado por pies aislados, o formando rodales de coscoja y enebro principalmente y con masas más reducidas de carrascal, no estando estos últimos afectados.

Por ello, atendiendo a lo anteriormente citado, se concluye que la necesidad de desbroces o talas de vegetación natural para llevar a cabo la construcción del parque eólico no será significativa y afectará principalmente a zonas más degradadas, ocupadas por matorral mediterráneo y escasez de pies de coscoja o enebro (aerogenerador AK02 y caminos de acceso al aerogenerador AK02). El resto de afecciones serán por ampliación de caminos existentes o construcción de zanjas adosadas a caminos existentes, las cuales, ante la aplicación de medidas preventivas y correctoras, pueden ser minimizadas.

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)	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)	Muy baja	20
Valor del impacto	**0,23**							
Impacto	**Compatible**							

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 compatible. Aunque teóricamente se califique de compatible, al tener una entidad baja, 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 D.A.O. 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, considerándose finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

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 los viales de acceso y zonas de obras y también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. Señalar que estas zonas suelen ser zonas de coscojar o matorral mediterráneo por ser zona frontera entre la masa arbolada y las tierras cultivadas o caminos agrícolas y que las obras de construcción se limitan a dos aerogeneradores.

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	10
Valor del impacto	**0,18**							
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 D.A.O. 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

Solamente existe afección a hábitats de interés comunitario en la zanja de 30KV que alberga los circuitos de interconexión entre el parque eólico y la SET Santa Águeda situada en el parque eólico cercano. Es de destacar que las pocas zonas de vegetación natural existentes están ocupadas por:

- *Hábitat 4090 Tomillares, romerales y aliagares mediterráneos. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga* (en el caso de la zanja a SET Santa Águeda, adosada a caminos existentes)

Estos hábitats presentan en general un buen estado, aunque están en regresión por la presión de los cultivos agrícolas y las infraestructuras de interconexión entre estos (caminos agrícolas). El hábitat 4090 es el que más sufre ya que, además, por la presión ganadera en algunas zonas comienzan a verse signos de embastecimiento debido a la proliferación de la aulaga y en las áreas donde el hábitat 4090 contacta con los campos de cultivo o con los caminos agrícolas, empieza a presentar una baja calidad debido a la proliferación de especies ruderales y nitrófilas propias de terrenos removidos.

La principal afección tendrá lugar por la pérdida de superficies con esta vegetación natural debido a la construcción de la zanja de los circuitos de 30kV entre el parque eólico y la SET Santa Águeda, zanja que discurre bien por campos de cultivo bien adosada a caminos que atraviesan estos hábitats. Potencialmente se estima una pérdida neta de:

- Hábitat 4090 Tomillares, romerales y aliagares mediterráneos. Zanja adosada a camino en 864 metros lineales, en una zona de borde del mismo con los cultivos en la cual el hábitat está muy degradado. La pérdida de superficie de este hábitat (considerando 864 m2) equivale a una ínfima de la extensión del mismo en la zona de estudio y despreciable en relación a la superficie de este hábitat en la Comunidad Foral de Navarra, por lo que en términos relativos se considera que la afección es muy residual y debe ser muy poco significativa por no decir no 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)	Muy baja	20
Valor del impacto	**0,23**							
Impacto	**Compatible**							

Por tratarse de hábitats no prioritarios, la valoración global del impacto se considera como compatible, con la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctoras que minimicen el impacto. Para asegurar la minimización de la afección se propone como medida preventiva un replanteo previo acompañado de un jalonamiento de la zona de hábitat con el fin de delimitarla y separarla de las zonas de obra y de esta manera evitar su afección directa, y un replanteo de detalle de la zanja de la línea soterrada de 30kV para ubicar la obra civil adosada el camino existente.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener baja entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la D.A.O. de dicho cumplimiento 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 compatible.

Afección a flora amenazada

En las consultas previas se indica que en la zona de influencia del parque eólico potencialmente se pueden localizar las siguientes especies consideradas amenazadas: *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus,* taxón del Anexo II de la Directiva Hábitats. Sin embargo, al ubicarse el parque eólico sobre tierras agrícolas, la afección a estas especies amenazadas se considera muy improbable.

Se hizo un reconocimiento botánico por parte del equipo redactor del EsIA de la implantación original del parque eólico, encontrándose zonas donde crece el *Narcissus* ssp y a veces acompañado de *Adonis vernalis*, ambas especies del Anexo II de la Directiva Hábitats.

Las zonas son laderas de matorral o monte bajo clareado y soleadas y coincidentes con los hábitats de interés comunitario existentes. Señalar que en el caso del parque eólico de Akermendia se deberá tener cuidado:

- Zanja soterrada de los circuitos de 30KV a la SET Santa Águeda (en este caso la zanja discurre por el lado del camino donde no hay límite con el área potencial).

Se recomienda como medida preventiva realizar un replanteo en las zonas señaladas como potenciales zonas de existencia de N*arcissus ssp. y Adonis vernalis* para evitar la afección a estas especies de flora protegida, jalonando las zonas y evitando su afección directa.

Por tanto, se considera que la afección a estas especies de flora amenazada se considera muy improbable con la aplicación de las medidas correctoras propuestas, como un replanteo previo y análisis botánico en las zonas de afección a los hábitats de interés comunitario que potencialmente puedan albergar estas especies de flora protegidas, y por ello el impacto se considera 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. En este sentido hay que señalar el gran incendio ocurrido en 2016, fruto de una negligencia.

Como ya se ha indicado, la cobertura vegetal existente 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.

En la fase de obras se tendrá en cuenta las condiciones meteorológicas para determinar la posibilidad de realización de determinados trabajos y se dispondrá de medios contraincendios en todos los tajos abiertos.

Por tanto, aun siendo una zona de riesgo alto, al tener baja 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.

12.6.2.- 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, los viales, plataformas y alrededores de los aerogeneradores.

Como ya se ha indicado, los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación del propio parque eólico, 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.

Ante las características de la vegetación existente, porte bajo y crecimiento lento, no se supone que deba hacerse actuaciones de eliminación de vegetación, sino, en caso de ser necesario un tratamiento adecuado a la existente, resolveos o talas y podas selectivas, para evitar la afección. 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

Los trabajos se desarrollarán sobre las infraestructuras construidas, por lo que se considera este impacto inexistente.

Afección a flora amenazada

Los trabajos se desarrollarán sobre las infraestructuras construidas, por lo que se considera este impacto inexistente.

Riesgo de incendios

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.

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.

Teniendo en cuenta la rosa de los vientos del área de implantación, como la dirección predominante es norte, se propone una medida compensatoria de tratamientos silvícolas sobre aproximadamente una hectárea y media que con el objetivo de favorecer el estado de las masas vegetativas y reducir el riesgo de incendios se priorizará sobre la zona noroeste del aerogenerador AK01.

Se debe señalar que los aerogeneradores poseen dispositivos antiincendios y tomas de tierras para los rayos. Independientemente las instalaciones contarán con extintores en su interior, así como los vehículos de mantenimiento.

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.

12.6.3.- 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 se desarrollarán sobre las infraestructuras construidas, por lo que se considera este impacto inexistente.

Afección a flora amenazada

Los trabajos se desarrollarán sobre las infraestructuras construidas, por lo que se considera este impacto inexistente.

Riesgo de incendios

El impacto se puede considerar similar al de la fase de construcción. 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.

12.7.- FAUNA

El EsIA de la implantación original del parque eólico incluye una serie de anexos específicos referido al estudio de avifauna, estudio de quirópteros, estudio de sinergias a los que se remite para un mejor conocimiento de este apartado.

Señalar que el 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 y los datos obtenidos de otros estudios de impacto ambiental de líneas eléctricas y parques eólicos en la misma zona territorial, 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 junio a octubre, meses de mayor actividad para estos mamíferos, 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.

12.7.1.- 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 y la pérdida de hábitat), 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.

- 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.

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 bajo, árboles viejos, grupos de piedras, oquedades y madrigueras en taludes, etc. 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.

En este caso señalar que la actuación está muy concentrada y esta reducida a dos aerogeneradores.

Por otro lado, la propia presencia del parque eólico y su obra de construcción provoca cambios en el comportamiento de las especies. Al introducirse nuevos elementos en el territorio aparecen discontinuidades en el medio local, provocando destrucción y fragmentación del hábitat. La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el medioambiente y comportamiento de las especies presentes, lo que hace que sea muy importante que esta alteración se minimice para permitir continuar con la evolución y conservación de las especies locales.

La reducción del tamaño del hábitat y su fragmentación puede dar lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea la superficie del hábitat y mayores o más restrictivos sean los requisitos ecológicos de las especies presenten.

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 o esteparias sensibles, existiendo en la inmediata proximidad superficies mucho más amplias y con mejores características de hábitat, áreas más naturalizada y menos humanizada.

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 (rata de agua).

En referencia a pequeños mamíferos y reptiles señalar que la zona de implantación son campos agrícolas de secano llanos alternados con ezpuendas con matorral y arboladas, el cual representa un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local. Respecto a los anfibios la zona no alberga charcas o infraestructuras de riego que puedan albergar una población estable de estos animales.

También debe señalarse que las potenciales zonas con vegetación natural próximas a la zona de implantación de la infraestructura eólica 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.

En caso de hipotética afección a la fauna terrestre en la época de obra, señalar que tras la misma se realizará una restauración ambiental que incluye trabajos de restauración de la cubierta vegetal mediante hidrosiembras y revegetaciones arbustivas, 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 DAO.

Avifauna y quirópteros

- Parque eólico

En primer lugar, señalar que el área de implantación del parque eólico se caracteriza por su antropización, la existencia de vegetación natural de manera residual (ezpuendas), de escaso tamaño y que en parte se encuentra degradada y que la ubicación del parque eólico se encuentra fuera de ENP o zonas RN2000 o de importancia para la avifauna.

En relación a quirópteros y visto que la zona está muy humanizada y la reducción de terrenos con vegetación natural y en el lugar no se observan refugios potenciales aptos para murciélagos, la afección se considera baja.

En función de estos parámetros no se recomienda medidas correctoras extraordinarias, salvo el control de potenciales nidificaciones de aguilucho cenizo y/o pálido.

- Tendido eléctrico

Se analiza en el EsIA del parque eólico santa Águeda

Como conclusión final del estudio realizado se observa que en el área de implantación del parque eólico no se observan especies de fauna de interés, ya que la zona no posee los valores o hábitat necesario para albergar fauna terrestre o avifauna de interés. En las zonas de influencia del parque eólico (reducidas por su escaso tamaño) 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 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.

También es de destacar que la pérdida o alteración temporal de la superficie afectada por el parque eólico 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 el tamaño de la instalación (2 aerogeneradores), 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 (campos de cultivo y pastizales) 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)	Muy baja	20
Valor del impacto	**0,27**							
Impacto	**Moderado**							

No obstante, como ya se ha dicho el impacto quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de moderado, ante la escasa afección del hábitat 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, se debería considerar finalmente como compatible.

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, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones muy similares o incluso ecológicamente superiores a los ocupados por el parque eólico. Por ello, en el caso de la avifauna y en general las rapaces, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones muy similares o incluso ecológicamente superiores, menos humanizado y antropizados.

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	18
Valor del impacto	**0,195**							
Impacto	**Compatible**							

Sin embargo, debe tenerse en cuenta la potencialidad de la zona para la nidificación y cría de las especies de aguiluchos esteparios (pálido y cenizo en particular que anidan en los campos de cultivo de cereal de la zona). De cara a estas especies, que además no suelen repetir zona de anidamiento variando cada año, 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 anidada cercano a las obras a desarrollar, determinar medidas preventivas.

No obstante, el impacto quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de compatible, ante la baja valoración la actuación, 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, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

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 secano con muchas zonas de vegetación natural (ezpuendas) que pueden actuar como reservorio de la fauna terrestre, por lo que parece ser una zona que puede albergar una población alta de fauna terrestre, por lo que la posibilidad de atropello debe tenerse en cuenta, aunque también debe tenerse en cuanta la pequeña extensión de la obra (2 aerogeneradores).

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.

12.7.2.- Fase de explotación

Es la fase de explotación la que habitualmente origina el mayor impacto sobre todo sobre la avifauna local y migradora. 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, aunque el sistema de evacuación es analizado en el EsIA del parque eólico de Santa Águeda.

Las afecciones durante la fase de explotación del parque eólico se producen por la modificación del hábitat y por la presencia de una barrera territorial (dos aerogeneradores aislados, en una actuación muy concentrada y reducida a dos aerogeneradores, evitándose alineaciones o dobles alineaciones que determinen un efecto barrera), 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.

  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.). Para estos casos, habitualmente se toman las siguientes medidas preventivas:

  En referencia a aerogeneradores:

  - Los aerogeneradores se encuentran aislados y con una distancia entre ellos de 1.125 m de manera que quede una zona de paso entre aerogeneradores de alrededor de 1000 m. o como pasillo de paso para aquellas especies más hábiles en el vuelo (pequeñas rapaces y águilas).

    En estos casos hay que destacar la amplitud de esta zona 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.

  - Numero de aerogeneradores: El actual parque eólico se integran por 2 aerogeneradores y a una distancia entre sí de 1000m. sin formar una alineación, ya que ambos se encuentran aislados en unas zonas determinadas.

  - Altura de buje: De cara a ciertas especies, paseriformes y esteparias, 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 120 m. de altura y rotor 160 m. la altura libre en punta baja de rotor (estado más cercano al suelo) será de 120m de buje -80 m (1/2 rotor) = 40 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 40 m. de altura sobre el terreno circundante. En el decenio 1998-2008 los aerogeneradores de potencia baja (como es el caso) tienen altura máxima 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 y rapaces en sus vuelos de campeo, es con la nueva tecnología de unos 40 m. frente a los 21 m. de las antiguas tecnologías, es decir, un 238 % 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.

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.

Señalar que en el parque eólico de Akermendia no hay líneas eléctricas aéreas, ya que la línea eléctrica de 30 KV es soterrada y la línea de evacuación de 66kV a SET 66/220 KV Promotores Muruarte es analizada en el aledaño parque eólico de Santa Águeda.

Por tanto, se considerada el impacto inexistente.

Riesgo de colisión con los aerogeneradores y efecto barrera o pérdida de conectividad.

Se produce sobre la avifauna y el grupo de los quirópteros.

Avifauna y parque eólico

Señalar que el estudio de avifauna se resume en:

- Paseriformes: En la zona de estudio se han encontrado aves de pequeño y mediano ligadas a agrosistemas tradicionales y aves ligadas a pequeños bosquetes mediterráneos y pastizales, puesto que parte de la zona en estudio se encuentra en recuperación post – incendio. Indicar además la escasa entidad del parque eólico, formado solamente por dos aerogeneradores aislados
- Esteparias: Aparte de los aguiluchos, sólo se han detectado pequeñas paseriformes ligadas a agrosistemas tradicionales y un paso puntual de cernícalo primilla en migración.
- Rapaces: La zona entorno al Canal de Navarra y especialmente la que discurre entre taludes de tierra, es zona de creación de térmicas, y zona en la que muchas especies presa tienen su hábitat, por lo que son empleadas como zona de campeo por rapaces de la zona. Otras grandes planeadoras utilizan estas zonas, pero también las de las zonas más altas y fondos de valle en sus movimientos, y así queda demostrado en el análisis de los movimientos, que muestran que los altos o zonas dominantes de Sarrea, Valdetina y Akermendia también son empleadas por este tipo de especies.
  - *Milvus migrans* (Milano negro): Especie asociada a la vegetación arbórea y de ribera, pero se encuentra muy ligada a actividades humanas ya que frecuenta basureros, muladares, pueblos y granjas. Es especialmente abundante zonas adehesadas con ganado vacuno (sobre todo ganado bravo). Se han observado ejemplares en campeo y en migración, pero no se ha encontrado nidificación en la zona de estudio ni zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 de la implantación original del parque eólico).
  - *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. No se han encontrado lugares de nidificación en la zona de estudio ni zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 del EsIA de la implantación original del parque eólico). Debe señalarse la existe un dormidero invernal en Garinoain, a 7 km al Este del emplazamiento.
  - *Neophron percnopterus* (Alimoche común): Este ave necrófaga busca zonas con de pequeños animales y ganado, como los que hay en las corralizas de la zona. Sólo se ha detectado 1 ejemplar en campeo en la zona en estudio y no en la zona de los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 del EsIA de la implantación original del parque eólico)
  - *Gyps fulvus* (Buitre leonado, Buitre común): Este 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. Se han detectado varios ejemplares en paso y alimentándose en corralizas de Artajona. La buitrera más cercana es la de Peñartea, a 15km al NE del emplazamiento de Akermendia, que en 2019 tenía 9 parejas.
  - *Circaetus gallicus* (Águila culebrera): Es una especie ligada a ambientes forestales que caza en zonas abiertas (zonas de matorral, bosque clareado o campos de cultivos de secano extensivos) en las que campear para detectar alimento. Se han detectado en el trabajo de campo en paso y campeo, pero no se han detectado zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 del EsIA de la implantación original del parque eólico).
  - *Circus cyaneus* (Aguilucho pálido): Esta rapaz ligada a agrosistemas tradicionales se reproduce en campos de cultivos de cereal, siendo especialmente vulnerable a la pérdida de los huevos o de los pollos durante las cosechas. Se han detectado en el trabajo de campo en paso y campeo, pero no se han detectado zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 de la implantación del EsIA original).
  - *Circus aeruginosus* (Aguilucho lagunero occidental): Esta rapaz se encuentra ligada a humedales con vegetación palustre, carrizos, para su reproducción, pero incluye en su hábitat potencial los espacios abiertos por cultivos de cereal, arroyos y láminas de aguas abiertas. Depende de los agrosistemas tradicionales con diversidad de cultivos, barbechos y la diversidad estructural. Se han encontrado 3 parejas nidificando en un radio de 1 km al oeste y sur del emplazamiento del parque eólico original de Valdetina, en una zona de barrancos y carrizo, junto a la carretera Tafalla – Artajona, alejados de Akermendia.
  - *Buteo buteo* (Busardo ratonero): Varios ejemplares de esta especie 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 vallas en torno al canal de navarra, no habiendo sido observados en el área de ocupación del parque eólico.
  - *Aquila chrysaetos* (Águila real): Esta gran rapaz tiene un territorio en la zona de estudio, y uno de los ejemplares está equipado con un emisor de satélite. Ocupa una gran variedad de hábitats, pero prefiere

paisajes abiertos y evita las zonas forestales. Nidifica tanto en roquedos como en árboles, y en la zona de estudio lo ha intentado sobre un pequeño pino, cayendo su plataforma de reproducción. Sus lugares de nidificación han sido históricamente zonas de Sarrea y La Majada – Carboneras, en donde existe un parque eólico. No se han detectado zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 del EsIA de la implantación original del parque eólico).

- *Aquila pennata* (Aguililla calzada, Águila calzada): Esta una especie forestal también ha sido detectada en paso 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, y no se han detectado zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 de la implantación original del parque eólico).
- *Aquila fasciata* (Águila – Azor perdicera, Águila de Bonelli): esta rapaz en peligro de extinción, nidifica tanto en cortados como, de forma ocasional, en árboles. Es una especie paraguas ligada a agrosistemas tradicionales mediterráneos en los que encontrar sus presas. El deterioro de estos agrosistemas en uno de los motivos por los cuales se encuentra en mal estado de conservación, pero es la electrocución una de sus principales causas de mortalidad. No se han detectado en el periodo de estudio.
- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar): Esta pequeña rapaz está presente en gran variedad de hábitats, pero muestra preferencia por zonas agrícolas tradicionales como algunos de los que hay en las inmediaciones de la zona en estudio. Hay al menos 3 parejas nidificando en corrales en la zona de estudio, pero suficientemente alejados de la zona de implantación de los aerogeneradores.
- *Circus pygargus (aguilucho cenizo).* El aguilucho cenizo no ha sido observado en el área de ocupación del parque eólico de Akermendia.

- Estivales/ Invernales: Destacan los apódidos e hirundíneos en época estival y en migración, los dormideros invernales de fringílidos en las zonas de bosquetes mediterráneos, los territorios localizados de aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, busardo ratonero, cernícalo vulgar, gavilán, cuco, etc. y por supuesto águila real, y la migración de milano negro, milano real, halcón abejero y cernícalo primilla.
- De las especies objetivo incluidas en el informe de Gobierno de Navarra al PE Akermendia:
  - Territorio de águila de Bonelli (*Aquila fasciata*) en la ZEPA de Caparreta y a otros ejemplares liberados. No se han detectado ejemplares de la especie en las jornadas de campo.
  - Territorios de águila real (*Aquila chrysaetos*). En la zona hay un territorio de águila real, que hace uso tanto de la zona de estudio como de las incluidas en otros parques eólicos e inmediaciones de Artajona. Este año se vio una plataforma de nidificación en un pino, que acabó cayendo, constatando el fracaso reproductor en marzo, después de unas intensas tormentas, cuando se detectó a la pareja posada en unas rocas junto al recorrido de Akermendia. Se han detectado en el trabajo de campo en paso y campeo, pero no se han detectado zonas de paso o acumulación en los aerogeneradores AK01 y AK02 (coincidentes con el AK01 y AK04 de la implantación del EsIA original).
  - Territorios de alimoche común (*Neophron percnopterus*).Se ha invertido jornadas en observar la presencia de la especie en los territorios determinados y el uso del espacio de esta especie en las poligonales. No obstante, se han observado a ejemplares en primavera en torno a las corralizas de Artajona, alimentándose de larvas entre los montones de estiércol y entre el ganado.
- Poblaciones de especies nocturnas y crepusculares. Se ha detectado presencia de búho real (*Bubo bubo*), mochuelo (*Athene noctua*), autillo y cárabo mediante escuchas nocturnas en los puntos de observación, así como de chotacabras gris.
  - *Bubo bubo* (Búho real): esta especie está adaptada a multitud de hábitats, con preferencia por las zonas de matorral como los de la zona de estudio. Ha sido detectado en la zona de actuación mediante censos específicos.
  - *Tyto alba* (Lechuza común): ligada a agrosistemas tradicionales, aprovecha edificaciones humanas (con aleros, falsos techos, pisos deshabitados, graneros, devanes, etc.) y troncos viejos, etc. para nidificar. Ha sido detectada en la zona en estudio.
  - *Athene noctua* (Mochuelo europeo): esta pequeña ave está ligada a hábitats diversos abiertos, y también a agrosistemas tradicionales como los de la zona en estudio, en donde se ha detectado.
  - *Caprimulgus europaeus* (Chotacabras europeo, Chotacabras gris): este ave migradora ligada a zonas abiertas ha sido detectada en la zona en estudio.
- Poblaciones de aves acuáticas: barrera a la interconexión y movimientos de estas poblaciones entre distintas zonas húmedas (corto recorrido) así como en su migración global (largo recorrido).

En torno a esta poligonal destacan como zonas húmedas: la Balsa de Artajona, en Canal de Navarra, los carrizales ligados a los barrancos y balsas de la Majada de Artajona y Busquil de Artajona – Tafalla (Monte, Perejil…). A 4 km al sur de ubica la Balsa de El Juncal, pero no se ha detectado paso de acuáticas de interés para las poligonales planteadas.

- Otras especies: Entre julio y septiembre (fecha en la que comienza su migración) se ha detectado una gran presencia de cernícalos primilla en zonas alejadas del parque eólico: a ambos lados de las carreteras NA – 132 y NA – 5300 entre Tafalla y el cruce de estas vías de comunicación con el Canal de Navarra, y la NA – 6030 entre Tafalla y Artajona.

Avifauna y espacios de interés natural

- Espacios de la RENA: El Gobierno de Navarra incluyó en su informe que debía de considerarse la afección del proyecto a varios espacios de la RENA. En el caso de la RN21, RN22 y PP1, se encuentran a 4 km al Este del emplazamiento. Durante el estudio de avifauna se han cuantificado ejemplares de varias de las especies de rapaces incluidas en estos espacios de la Red.

  En el caso de las lagunas del Juncal y Pitillas, se encuentran a aproximadamente 5 y más de 15km de distancia del emplazamiento. Durante el estudio de avifauna apenas se han cuantificado ejemplares de las especies acuáticas incluidas en estos espacios de la Red.

  Por tanto, se considera que esta infraestructura no supone un condicionante para el mantenimiento ecológico de estos espacios y de las especies que albergan.

- Espacios de la RENA: El Gobierno de Navarra incluyó en su informe que debía de considerarse la afección del proyecto a las aves rapaces como elemento clave de la ZEC “Montes de Valdorba” y a sus objetivos de conservación. Este ha sido uno de los objetivos de este trabajo, cuantificar la avifauna presente en el área de estudio, incluyendo las rapaces que están consideradas Elemento Clave en dicho Plan de Gestión: águilas culebrera y calzada y milanos real y negro.

  Los objetivos generales para este elemento clave dentro del plan son mantener, al menos, las densidades de águila culebrera, águila calzada, milano real y milano negro encontradas en los censos de rapaces de 1990. Se desconocen los datos de censos de rapaces, y el proyecto se ubica a 4 km al Oeste de este emplazamiento, por lo que se considerada que esta infraestructura no supone un impacto significativo para ellos, ya que solamente han sido vistos esporádicamente de campeo en busca de alimentación, no destacando la zona del parque eólico respecto a otras zonas, e incluso con observaciones de ejemplares que sobrevuelan las zonas ya afectadas por parques eólicos, situadas al este del parque eólico de Akermendia.

  Como se puede ver en el punto de repercusiones al espacio RN2000, se considera que esta infraestructura no supone un condicionante para el mantenimiento ecológico de estos espacios y de las especies que albergan.

- AICAENAS: El Gobierno de Navarra incluyó en su informe que el proyecto no presenta afecciones sobre ninguna AICAENA, ya que las áreas con mayor potencialidad para las aves esteparias (“Estepas cerealistas de la Merindad de Olite”) fueron transformadas durante la implementación del regadío. No obstante, especificó que existen poblaciones durante época reproductiva de especies de aves esteparias (aguilucho pálido) para las que el proyecto podría tener un impacto negativo.

  Durante el estudio de avifauna se han cuantificado ejemplares de varias de las especies de estas aves ligadas a agrosistemas tradicionales, así como, fuera del emplazamiento, alcaraván común. El aguilucho cenizo no ha sido visto en el parque eólico de Akermendia.

  Por tanto, se considera que esta infraestructura puede suponer un condicionante no para la AICAENA sino para las especies de aguiluchos esteparios y por tanto se propone la medida señalada en el periodo de obra, de control de potenciales zonas de nidificación, se mantendrán para el periodo de funcionamiento junto con las medidas determinadas para el resto de la avifauna.

- Sistemas de Alto Valor Natural: Se considera que esta infraestructura no supone un condicionante para el mantenimiento ecológico de estos espacios y de las especies que albergan.

Avifauna, conectividad y sinergias

La zona se encuentra aneja a varios PPEE en funcionamiento, por lo que el efecto sobre la conectividad, si se analizara de forma individual, sería de magnitud similar a la de cada uno de los parques existentes. No obstante, debe considerarse que la puesta en marcha del P.E. Akermendia tendrá un efecto acumulativo sobre la conectividad, aunque al tratarse de dos únicos aerogeneradores aislados tendrá una valoración no muy significativa. Potencialmente se debe considerar el aumento de posibilidad de afección a las especies de avifauna y la reducción del espacio libre, considerando dicho condicionante para el mantenimiento ecológico de la zona y de las especies que la utilizan.

Es evidente que la puesta en marcha de un parque eólico tiene un efecto sobre la avifauna, y de mayor magnitud en el caso de en especies longevas, y por este motivo debe preverse cualquiera de ellos, considerando la existencia en las proximidades de lugares sensibles para este grupo faunístico, especialmente en el caso de la proximidad de territorios reproductores, posaderos, dormideros, áreas de invernada y zonas de migración (Madders y Whitfield 2006, Carrete et al. 2009, 2012, entre otros). Por este motivo, el estudio previo bibliográfico, ha intentado mostrar e identificar este tipo de lugares con la mayor determinación posible, y de forma previa a la realización del trabajo de campo. De igual modo, la determinación y caracterización del hábitat, tanto a la hora de describir los hábitats más inmediatos a la zona propuesta para la implantación del parque como más allá, ha buscado el mismo objetivo, el determinar los hábitats de la zona, por su interés para su uso en función de si presentaba características como zona territorial, de posada o dormidero, de invernada o de migración para las aves citadas en el inventario del MITECORD o las observadas en campo.

En referencia a la ZEC Montes de Valdorba el estudio presentado, se ha mostrado dentro de una determinada distancia, todos y cada uno de los espacios catalogados, tanto de la Red de Espacios Protegidos de Navarra, como de la Red Natura 2000, como otras figuras de protección. Asimismo, se ha incluido lo referente al dormidero de milano real, que, pese a estar fuera de la ZEC y del Paisaje Protegido, está vinculado a ellos.

Los elementos clave de la ZEC, objeto de conservación, son: hábitats, conectividad, aves rapaces, quirópteros, y balsas:

- Los objetivos finales de hábitats están centrados en los presentes en la ZEC y en el área sensible, fuera de la zona de actuación.
- El objetivo final de conectividad es el de “Dotar de conectividad ecológica al Lugar, con el fin de facilitar el intercambio y expansión de poblaciones animales con otros lugares”. Este objetivo estaba centrado en:
  - la conexión de las 3 áreas o sectores que constituyen la ZEC mediante el área sensible (fuera del ámbito de proyecto)
  - la importante barrera faunística originada por las infraestructuras existentes, citando exclusivamente la A15 y la carretera nacional 121, relacionándola con la mortalidad de vertebrados terrestres.

El proyecto no afecta a ninguno de estos objetivos operativos, puesto que no se desarrolla en la zona de conexión de las 3 áreas o sectores de la ZEC, ni supone una barrera faunística para vertebrados terrestres al no ser ni la A15 ni la 121. Entre la ubicación planteada para el parque y la ZEC, se pueden encontrar, además, y por orden correlativo: otros parques eólicos, canal de Navarra, carreteras, Autopistas y otros parques eólicos, es decir, ya existe un impacto a la permeabilidad.

El objetivo final del elemento clave rapaces es el de mantener las densidades de águila culebrera, águila calzada, milano real y milano negro encontradas en los censos de 1990, incluyendo en los condicionantes la mortalidad registrada con respecto a los parques eólicos circundantes. El Plan de gestión cita como objetivo operativos, entre otros, Análisis de la dinámica poblacional del águila culebrera, águila calzada, milano negro y milano real, en el Lugar y en el Área Sensible, la valoración de la incidencia de los tendidos eléctricos en la supervivencia de las rapaces localizadas en el ZEC y su área de influencia, la disminución de los factores de riesgo del parque eólico de Guerinda sobre la fauna y en particular sobre las aves rapaces.

Actualmente no se dispone de los últimos datos sobre las densidades y la dinámica poblacional de estas poblaciones de aves rapaces en el Lugar y en el Área Sensible, por lo que no es posible poder determinar la afección del proyecto a su dinámica poblacional.

Tampoco se dispone de la valoración de la incidencia de los tendidos eléctricos en la supervivencia de aves rapaces en el Lugar y su Área Sensible, pero el proyecto valora que parte del trazado en las zonas de mayor fragilidad detectada en el trabajo de campo (zona de mayor uso, vaguada y cumbrera) que este discurra en subterráneo. La falta de mayor información sobre la fauna voladora en la zona de estudio, así como de la que dispone emisores de localización, ha impedido que también se hubiesen podido considerar, otras zonas de uso por aves que llevaran estos dispositivos, aspecto que se consideraba de interés a la hora de diseñar el proyecto. No obstante, en el diseño se ha considerado el condicionado de la normativa vigente al respecto a la electrocución y colisión.

Pese a que el Plan de Gestión únicamente se hace referencia al Parque de Guerinda, en el estudio de sinergia y el de avifauna y quirópteros presentados en el EsIA de la implantación original del parque eólico, se incluyeron datos de mortalidad de los parques circundantes, con el objeto de mostrar los datos relacionados con las especies elementos clave y presentes en la ZEC, y, como se ha mostrado anteriormente, debe de considerarse que el parque eólico se presenta, se encuentra a una distancia suficiente de la ZEC (y del Área Sensible) y que su tamaño 82 aerogeneradores) no es significativo, y que entre ambos, ZEC y PE Akermendia,

hay suficiente distancia y se ubican entre ambos varios parques eólicos, que tienen efecto más inmediato en las poblaciones de las especies consideradas elementos clave en el Plan de Gestión.

Con respecto a la movilidad y afección a especies protegidas, señalar que las especies de aves rapaces utilizan las zonas abiertas como áreas de campeo, y en especial las zonas de agrosistemas tradicionales y pastizales, en las que encuentran recursos tróficos. En el caso del milano real, su nidificación está más ligada a árboles con determinadas características en zonas de borde o de orla junto a estos agrosistemas, y en el caso del aguilucho cenizo o pálido, llega a nidificar en el suelo, aunque en el PE Akermendia no han sido observados.

Con respecto al milano real, no se ha encontrado nidificación en la zona de mayor prospección en estudio, la de la poligonal de los aerogeneradores (el área que engloba los dos aerogeneradores propuestos), y se han anotado las observaciones de la especie a lo largo del año, incluyendo el periodo reproductor, por lo que es posible la nidificación en otras áreas más próximas, y es evidente el uso como zona de campeo tanto en periodo reproductor como fuera de él y en invernada, lo que queda reflejado por los datos de avifauna.

Quirópteros

Las conclusiones determinan que:

- La zona prevista para el parque eólico Akermendia carece de refugios apropiados para murciélagos, aunque es zona de actividad de al menos 13 especies.
- En 92 noches de grabación distribuidas en un ciclo anual de actividad de los murciélagos, se han registrado 2.607 vuelos (2,7 vuelos/hora).
- El murciélago rabudo, *T. teniotis* y el de borde claro, *P. kuhlii,* son las dos especies más frecuentes, con el 38 y el 29 % de los vuelos registrados, respectivamente. La mayoría de estos se ha grabado en la primera quincena de agosto.
- No se ha detectado ninguna zona particularmente atractiva para murciélagos en el área del parque ni en su entorno cercano.
- Destaca la gran densidad de aerogeneradores en 10 km a la redonda (114) lo que podría producir efectos sinérgicos sobre las poblaciones que frecuentan la zona.
- Cabe prever posible afección sobre el murciélago rabudo, *T. teniotis*, y el de borde claro, *P. kuhlii*, principalmente en agosto y septiembre.
- Se han identificado otras especies sensibles que podrían verse afectadas (*P. pipistrellus, P. pygmaeus, N. leisleri, N. noctula, N. lasiopterus, M. schreibersii, H. savii, E. serotinus*) aunque son poco frecuentes en el área considerada.

A la vista de los resultados obtenidos, se recomendó que, en la medida que lo permita el proyecto, los aerogeneradores se separen lo más posible de los bosquetes de pinos y carrascas presentes en la zona, y por tanto se alejen de las zonas más frecuentadas por los murciélagos, tal como se ha hecho en la implantación presentada en esta adenda.

A priori, se espera baja mortalidad de murciélagos, dado que se han elegido zonas con escaso interés (campos de cultivo alternados con pastizales) y con baja actividad. No obstante, dada la presencia de 9 especies sensibles a estas infraestructuras y el hallazgo de algunos ejemplares muertos en varios de los numerosos parques cercanos, conviene realizar un seguimiento detallado de la posible mortalidad, conforme a los protocolos indicados en directrices específicas (González *et al.,* 2013; Rodrigues *et al*., 2015)

En este sentido tras la aplicación del Plan de Vigilancia Ambiental en los primeros años de actividad, donde se detecte la posibilidad de afección, podrá proponerse para evitar la potencial afección de murciélagos la aplicación de recomendaciones o medidas correctoras señaladas en el anexo correspondiente y en los apartados correspondientes.

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)	A medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Irreversible	4	Magnitud	(MA)	Baja	30
Valor del impacto	**0,40**							
Impacto	**Moderado**							

Respecto a los aerogeneradores y tal como se señala en el apartado de alternativas de la presente adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico, se ha intentado ubicar los mismos en las zonas de menor afección posible a los quirópteros y a la avifauna local y divagante.

Con ello, el impacto denominado como riesgo de colisión con los aerogeneradores y efecto barrera o pérdida de conectividad quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de moderado tendente a severo, ante la baja intensidad de avifauna observada en el área del parque eólico, 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 por lo que se considera finalmente, ambos impactos, como 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.

12.7.3.- 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.

12.8.- USOS DEL SUELO

Un impacto destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del parque eólico 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.).

12.8.1.- Fase de construcción

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas: Las superficies ocupadas por las infraestructuras eólicas perderá su uso agrícola. Además, en la fase de obra, se afectará a superficies mayores a las finalmente afectadas por ocupación de zonas residuales, sobreanchos de caminos, zanjas de la línea eléctrica soterrada, etc.). Señalar la escasa entidad del parque eólico (2 aerogeneradores)

  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 aprovechando rastrojos y barbechos. En este caso señalar que la superficie ocupada por las obras en relación a la superficie de territorio es mínima y residual.

  La afección se considera negativa, local, de pequeña extensión, directa, temporal y reversible. Aunque potencialmente se deba considerar el impacto compatible, debido a la poca extensión afectada y la temporalidad de la obra, se califica finalmente como no significativo.

- Recursos cinegéticos: De acuerdo a la información facilitada, la zona de aerogeneradores afectada pertenece al Coto Local que gestiona el término municipal de Artajona, afectando la línea de 30KV soterrada a los cotos locales de Barasoain-Garinoian-Orisoain. 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 y corzo. La superficie ocupada por el parque eólico en comparación de la superficie total del coto es mínima. Durante el periodo de obras la zona será acotada para los cazadores.

  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 usos recreativos 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.

  Además, en la zona de obras del parque eólico no se observan caminos verdes, rutas senderistas, rutas históricas que puedan ser susceptible de actividades recreativas, aunque si zonas de BBT.

  El ayuntamiento de Artajona ha señalado la coincidencia del parque eólico en el paraje de La Majada (Aerogenerador AK03 del EsIA de la implantación original del parque eólico, que en esta adenda ha sido desestimado) con unas rutas senderistas locales de pequeño recorrido y de uso habitual por personas de la zona. Señalar que estas rutas solamente discurren por el alto de Caraquidoia en el punto de unión entre la ruta La Majada y la ruta La Cañada, discurriendo la mayoría de su trazado por la ladera norte de Caraquidoia, no afectada por las instalaciones eólicas.

  Durante la obra estará vigente un Plan de obra y Contingencias que determinará las condiciones de paso en las zonas de trabajo, prohibiendo habitualmente la presencia de personal ajeno a la propia obra o determinando los desvíos pertinentes. Por lo tanto, este impacto se califica de no significativo.

Afección a Monte de utilidad pública

No se considera afección alguna, por tanto, se considera el impacto inexistente.

Afección a Dominio Público Pecuario

En el área de estudio no se localizan vías pecuarias deslindadas o localizadas en los estudios de detalle. Si puede coincidir el camino de acceso al aerogenerador AK01 con la denominada Pasada P-6, no estando contrastado su recorrido.

Aunque no esté contratado, considerando que esta vía pecuaria si está presente en el Plan Urbanístico Municipal de Artajona se valora su potencial incidencia.

Previo al inicio de las obras se solicitarán los permisos necesarios para la afectación a esta vía pecuaria, tal como señala la legislación vigente (Ley Foral 19/1997 de 15 de diciembre, de Vías pecuarias). 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	**Afeccion a vias pecuarias**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Puntual	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	10
Valor del impacto	**0,145**							
Impacto	**Compatible**							

Por tanto, el impacto va a tener escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la D.A.O. de dicho cumplimiento y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto debería ser menor, pero en una resolución conservadora ante las especiales características, historia y normativa de las vías pecuarias, es considerado finalmente el impacto residual (real) como compatible.

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

No se considera que el parque eólico se ubique en zonas que puedan considerarse zonas sensibles o de interés natural.

El interés natural de esta zona viene determinado por el paisaje cultural de alternancia de cultivos de secano con ezpuendas o zonas de vegetación natural dominada por la coscoja-enebro-carrasca, la fauna que alberga y el paisaje que conforma.

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.

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 delimitado entre Artajona, Tafalla, Barasoain, Añorbe, Tirapu, etc. territorio muy amplio y homogéneo, donde domina este paisaje mixto de campos de secano alternados con zonas de ezpuendas de quercineas, ya alterado por líneas eléctricas de alta tensión, parques eólicos, concentraciones parcelarias y ejes de comunicaciones, se considera su impacto como compatible.

12.8.2.- Fase de explotación

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas: No hay nuevas afecciones territoriales, por lo que se considera inexistente.
- Aprovechamientos ganaderos: Se considera un uso compatible con el parque eólico, por lo que el impacto se considera inexistente.
- 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. Considerando el tamaño del término municipal este impacto se considera no significativo.
- Usos recreativos: Se considera un uso compatible, tanto senderismo como BTT, con el parque eólico, siempre y cuando cumplan con el plan de seguridad de la instalación, por lo que el impacto se considera no significativo.

Afección a Monte de utilidad pública

No se considera afección alguna, por tanto, se considera el impacto inexistente.

Afección a Dominio Público Pecuario

Se considera no significativo

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

Al igual que en el periodo de obra y teniendo en cuenta que el interés natural de esta zona viene determinado por el paisaje cultural de alternancia de cultivos de secano con ezpuendas o zonas de vegetación natural dominada por la coscoja-enebro-carrasca, la fauna que alberga y el paisaje que conforma.

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.

La afección a estas zonas en el periodo de explotación vendrá determinada por la afección a la fauna y paisaje, principalmente, y en menor medida la vegetación y hábitats, que ya han sido detalladas en sus correspondientes capítulos.

Se considera compatible.

12.8.3.- Fase de desmantelamiento.

En el caso de la afección a usos recreativos o afección a vías pecuarias se consideran no significativos, en el resto de los casos los impactos son considerados positivos por la recuperación de los usos previos o por dejar de afectar las infraestructuras a zonas con cierta vocación de preservación.

12.9.- 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.

12.9.1.- Fase de construcción

- Afección a las infraestructuras existentes: En las inmediaciones del parque eólico no existen infraestructuras que puedan ser afectadas por la construcción. En referencia a las líneas eléctricas o los parques eólicos existentes 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 agrícolas 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.

  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.

12.9.2.- 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, 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.

12.9.3.- 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.

12.10.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

12.10.1.- Fase de construcción

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.

En este sentido, la promotora eólica ha presentado un estudio arqueológico del área de implantación del parque eólico según los tramites y condicionantes expresados en la Ley Foral 14/2005 de 22 de noviembre de Patrimonio Cultural de Navarra. Será el informe final del Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra quien determine las medidas a adoptar.

De igual modo y tras la revisión del informe arqueológico se realizaron en el EsIA de la implantación original del parque eólico los cambios pertinentes para minimizar o evitar totalmente la afección a los yacimientos arqueológicos inventariados.

Por otro lado, 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.

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	**Patrimonio cultural. Afección al patrimonio cultural.**							
	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	15
Valor del impacto	**0,20**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un impacto potencial, 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.

El estudio arqueológico previo a la construcción de la infraestructura, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte del técnico arqueólogo acreditado 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.

12.10.2.- Fase de explotación

El impacto es inexistente

12.10.3.- Fase de desmantelamiento

El impacto es inexistente

12.11.- PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. 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 disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas al parque eólico.

Para valorar el impacto debe analizarse la antropización del entorno visual del futuro parque eólico y la presencia o no de infraestructuras similares u otras infraestructuras que enmascaren la impronta paisajística de la nueva infraestructura.

12.11.1.- 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

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)	Baja	25
Valor del impacto	**0,23**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un impacto adverso, temporal y local. 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. Desaparece al finalizar la obra.

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 tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

12.11.2.- 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 antropización no carente de importancia por la alternancia de zonas agrícolas y ezpuendas, lo que hace que el paisaje tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura, por ocultación de la obra civil y por la transformación que ya ha sufrido. A esto, hay que sumarle la proximidad a infraestructuras y zonas humanizadas lo que incrementa de forma importante esta capacidad de absorción, ya que no se trata de una infraestructura nueva y aislada, sino, prácticamente una instalación o infraestructura más en una zona antropizada y transformada, sobre todo, por otras instalaciones eólicas.

De igual manera 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.

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: Compatible
- Impacto por intrusión visual: Compatible
- Impacto por efecto acumulativo o sinérgico: Compatible
- Impacto global Compatible

El impacto, debido a las dimensiones de los aerogeneradores y la cercanía a algunos puntos de observación, como es el caso de Artajona, no puede quedar minimizado y aunque en algunos casos se califique de compatible, sobre todo por la antropización y homegeneidad del medio y la aplicación de medidas preventivas y correctoras secundarias propuestas en el punto correspondiente, se debe considerar finalmente como compatible y con ausencia de medidas correctoras que puedan disminuir dicha evaluación.

12.11.3.- 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.

12.12.- 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

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.

12.13.- 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		
		OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Positivo	No significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Compatible	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	Compatible	No significativo	No significativo
	Contaminación acústica	Compatible	Compatible	No significativo
	Contaminación lumínica de las balizas	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto sombra	Inexistente	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	Compatible	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	Compatible	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	Compatible	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Compatible	No significativo	Compatible
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	Compatible	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	Compatible	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Moderado	Compatible	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	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Moderado	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	Compatible	Moderado	No significativo
	Impactos sinergicos y acumulativos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Compatible	Moderado	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	Compatible	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	Compatible	Inexistente	Positivo
	Recursos cinegéticos	Compatible	No significativo	Positivo
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Compatible	Inexistente	Positivo
	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 y no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Compatible	Inexistente	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Moderado	Positivo

13.- 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.

13.1.- MEDIDAS BÁSICAS

13.1.1.- 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:
  - En todo momento 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 de media tensión soterrada, 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 parques 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 25% de la longitud total de los viales, ya que se ha priorizado la utilización y acondicionamiento de viales existentes.
  - 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 los casos de terraplenes de más de 3 m. de longitud ejecución de escolleras o colocación de mallas tipo trinter para minimizar la ocupación espacial. Así mismo y en caso de presentar un 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 (al menos cada 200 metros) 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.

13.1.2.- <u>En el diseño y construcción del sistema de evacuación (Ver EsIA PE Santa Águeda).</u>

- 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 elementos fijos en manchas de vegetación natural o seminatural.
  - Evitar la ubicación de elementos fijos 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
  - Revisión previa por parte de técnicos faunísticos para evitar afección a la fauna local
  - La ejecución de las diversas actividades se realizará, siempre que sea posible, 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.
  - Siempre que sea posible, se evitará realizar tratamientos superficiales en los accesos, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria, reduciendo la realización de explanaciones, 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

13.1.3.- 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 aceites lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones. Cualquier operación de mantenimiento de los vehículos y equipos se realizará de forma que se recojan los productos tóxicos en contenedores adecuados para su posterior entrega a los gestores autorizados.
- 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 zahorras estarán constituidos por vaguadas, áreas deprimidas o huecos, de acceso fácil, ocultas o de escasa visibilidad y cuyo uso sea marginal y para su uso deberá 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 estarán constituidos por zonas o huecos de extracción, vaguadas, áreas deprimidas o huecos, de acceso fácil, ocultas o de escasa visibilidad y cuyo uso sea marginal y para su uso deberá 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 los 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 resalveos.
- Los terrenos con pendiente acusada:
  - En las operaciones propias del parque, se primará el uso de camiones autotraccionados 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.

13.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

13.2.1.- Protección de la calidad atmosférica

Fases 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 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.

13.2.2.- Protección de los procesos geológicos y edafológicos

Fases 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.

13.2.3.- 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 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:
  - 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 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.

13.2.4.- Protección de la cubierta vegetal

Fase de Construcción

Medida preventiva 17

- 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
  - Si bien la afección a la vegetación del parque eólico es muy reducida, ya que todas las infraestructuras se han proyectado teniendo como premisa la NO afección a la vegetación natural, una vez replanteada y balizada la zona de obras y de forma previa a los desbroces 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
  - El presente proyecto tiene como premisa la conservación de todos los pies arbóreos de quercineas existentes en el ámbito de emplazamiento del parque eólico. No obstante, 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 en el lugar esparciendo los restos para su rápida incorporación al suelo, 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 debido al mayor riesgo de incendio existente.
- 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 18

- 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 y hogueras 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 19

- Impacto al que se dirige:
  - Eliminación de vegetación por despeje y desbroce.
- 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 de 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 20

- 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 21

- 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 22

- 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.
  - La instalación contará con un Plan de Autoprotección y con un Jefe de emergencias designado y debidamente formado para actuar en caso de emergencia.
  - El parque eólico cuenta con las siguientes medidas preventivas:
    - 1. La instalación contará con un Plan de Autoprotección y con un Jefe de emergencias designado y debidamente formado para actuar en caso de emergencia.
    - 2. Tanto la torre como la góndola de cada aerogenerador están equipadas con detectores de humos ópticos.
    - 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.

13.2.5.- Protección de la fauna

Fase de Construcción

Medida preventiva 23

- 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 24

- 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, en la medida de lo posible, seguirán criterios de bajo impacto para la fauna vertebrada e invertebrada.

13.2.6.- Protección del paisaje

Fase de Construcción y operación

Medida preventiva 25

- 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.
  - 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.

13.2.7.- Medio socioeconómico

Fase de Construcción

Medida preventiva 26

- 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.

13.2.8.- Protección del patrimonio cultural

Fase de Construcción

Medida preventiva 27

Por la posible influencia del parque eólico 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.

13.2.9.- 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 EPIs (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.

13.3.- MEDIDAS CORRECTORAS PROPIAS DEL PARQUE EÓLICO

13.3.1.- 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 aguiluchos esteparios (Aguilucho cenizo y aguilucho pálido).
- Definición de la medida:
  - No afección directa en fase de obras a zonas de anidamiento.
- Objetivo:
  - Evitará la afección directa a zonas de nido de estas especies en campos de cereal.
- Aspectos que comprende:
  - Como ya se ha dicho, debe tenerse en cuenta la potencialidad de la zona para la nidificación y cría de las especies de aguiluchos esteparios (pálido y cenizo en particular que anidan en los campos de cultivo de cereal de la zona). De cara a estas especies, que además no suelen repetir zona de anidamiento variando cada año, 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 anidada 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 (aproximadamente 20 cm.) 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
- 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
  - Potencial afección a zonas de anidamiento de los aguiluchos esteparios (Aguilucho cenizo y aguilucho pálido).
- Definición de la medida
  - Evitar afección a zonas de anidamiento de los aguiluchos esteparios (Aguilucho cenizo y aguilucho pálido).
- Objetivo
  - Control anual de las zonas de anidamiento y su compatibilidad con el parque eólico
- Descripción
  - Se realizarán comprobaciones en el periodo de nidificación de estos aguiluchos en el entorno del parque eólico.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - En caso de observancia de zonas de anidamiento positiva, medidas preventivas oportunas (cercado del nido y control de la población).

Medida 9

- Impacto al que se dirige
  - Colisión de avifauna contra los aerogeneradores
- 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
- 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 en el parque, verificará la ausencia de animales muertos, procediendo a su retirada en caso de encontrarse.

Medida 10

- Impacto al que se dirige:

Riesgo de colisión de la avifauna con la torre de medición.

- Definición de la medida:
  - Especificación de la torre de medición.
- Aspectos que comprende:
  - La torre de medición a instalar en el emplazamiento una vez el parque esté construido será de tipo tubular auto soportada, no requiere estabilización por atirantado, de modo que la superficie ocupada será la menor posible.

Medida 11

- 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.

Otras

Medidas a desarrollar en el plan de gestión y mantenimiento del parque eólico y su sistema de evacuación. En general:

- 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.
- Medidas específicas contra incendios en zonas rurales
  - Mantenimiento de la red de caminos.
  - Formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
- 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.
- Medidas especificas para la minimización de afección a la avifauna y quirópteros
  - Control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación del aguiluchos pálido y cenizo.
  - Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
  - Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

13.4.- MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS PARA EL PARQUE EÓLICO

La principal medida ha sido la reducción del parque eólico de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, ubicados en zonas residuales de afección a la avifauna local y divagante.

Contaminación acústica

- Se ha realizado un estudio de ruido e impacto sonoro del parque eólico en estado preoperacional en el que se concluye la no afección sonora a zonas de concentración humana.

Contaminación de aguas

- Las zonas de acopio, parking y depósito de residuos no se ubicarán en la zona de influencia de los barrancos o cauces intermitentes de agua para evitar posibles accidentes por derrames que puedan llegar hasta cauces permanentes.

Vegetación, flora amenazada y hábitats de interés comunitario

- Replanteos previos a la obra para evitar afecciones innecesarias a zonas de vegetación natural, hábitats de interés comunitario (en este caso no prioritarios) 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.
- En el caso de zanjas paralelas a caminos y discurren por zonas de vegetación natural de interés, adosarlas lo más cercanas al camino o incluso construirlas bajo el firme del mismo o bajo la cuneta.

- Revegetación tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina y coscoja) y enebro para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.

Avifauna y quirópteros

- Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación o dobles alineaciones, minimizando el efecto barrera y sinérgico.
- No ocupación con aerogeneradores de las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeante, obtenidos de los estudios preoperacionales realizados.
- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

Patrimonio histórico-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.
- Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, y como medida preventiva, todos los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra.
- El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.
- En todo el ámbito del parque eólico se respetarán las ruinas y patrimonio constructivo etnográfico asociados al agropastoralismo.

Paisaje

- Minimizar afección a las zonas de ezpuendas (zonas de vegetación natural), minimizando en lo posible, su afección directa.
- Recuperación ambiental tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.

13.5.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS

Las medidas aplicables durante la fase de obras de parque eólico que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental según se define en siguiente capítulo
- Plan de seguimiento ambiental durante el periodo de construcción, que consta de:
  - Seguimiento ambiental realizado durante todo el periodo de obras, incluidas instalaciones de equipos, por un técnico especializado.

La valoración económica de estas medidas se detalla continuación:

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Tratamientos ambientales y plan de recuperación y restauración ambiental	1 Ud	48.023,43 €	48.023,43
Unidad del seguimiento ambiental durante la fase de construcción del parque eólico	30 Visitas	350 €/visita	10.500,00
Unidad del seguimiento arqueologico durante la fase de construcción del parque eólico	8 Visitas	350 €/visita	2.800,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL (Fase obras)			**61.323,43**

13.6.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Instalación de sistemas de monitorización de avifauna para evitar colisiones, detección de avifauna y parada de aerogeneradores en todos los aerogeneradores del parque eólico	1 Ud	200.000,00 €	200.000,00
Mantenimiento del sistema de monitorización de avifauna para evitar colisiones, detección de avifauna y parada de aerogeneradores en todos los aerogeneradores del parque eólico	1 Ud	75.000,00 €	75.000,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL (Fase funcionamiento)			**275.000,00**

14.- IMPACTO RESIDUAL

El valor final de parte de los impactos queda reducido tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, por ello, la valoración final del impacto, tras la aplicación de las preventivas y medidas correctoras definidas en el punto correspondiente, es el siguiente:

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS RESIDUALES (TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN FASE OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Positivo	No significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	No significativo	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
	Contaminación acústica	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación lumínica de las balizas	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto sombra	Inexistente	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	Compatible	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	No significativo	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	No significativo	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	No significativo	No significativo	Positivo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Compatible	Compatible	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	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	Compatible	Compatible	No significativo
	Impactos sinergicos y acumulativos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Compatible	Moderado	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	Compatible	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	Inexistente	Positivo
	Recursos cinegéticos	Compatible	No significativo	Positivo
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Compatible	Inexistente	Positivo
	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 y no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Compatible	Inexistente	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Compatible	Positivo

15.- PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

15.1.- INTRODUCCIÓN

15.1.1.- 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 (en este caso potenciación de las ezpuendas poco elemento natural, cultural-paisajístico y de reservorio de fauna terrestre y/o avifauna de pequeño tamaño) mediante el uso de técnicas de plantación de 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 U.E. 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, potenciando las ezpuendas como elemento ambiental diferenciador de la zona.
- 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: 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 ezpuendas (zonas de vegetación natural de dominio de las quercineas y el matorral mediterráneo entre campos de cultivo de secano)
- 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.

15.1.2.- 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 a la realidad de 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 evitando la introducción de especies o elementos vegetales artificiales.
  - Como ocurre en este caso, al primar las zonas agrícolas y zonas de ezpuendas, se propone como revegetación más natural la creación de nuevas ezpuendas y zonas de pastizales, así como la ampliación y mejora de las existentes, mediante técnicas de hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas y plantación de quercineas y matorrales de su cortejo florístico en donde se considere oportuno.
  - Potenciación de los hábitats característicos de la zona, tomillares, romerales y aliagares mediterráneos, coscojares, carrascales y encinares con quejigo.
  - Potenciación de la recuperación de la vegetación natural de las ezpuendas afectadas por el incendio de 2016
- 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.
  - 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.

15.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

15.2.1.- 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 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
- Hidrosiembras
- Plantaciones forestales
- Plantaciones singulares y lineales
- Tratamientos silvícolas sobre las ezpuendas afectadas o cercanas y en recuperación tras el incendio de 2016
- Tratamientos de integración y mejora del paisaje
- 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.

15.2.2.- 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 zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura eólica.

Extracción, acopio y mantenimiento de tierra vegetal

Los acopios se realizarán en campos de cultivo o 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 1,5mts, la altura no superará en ningún momento los 2mts de 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.

Si no fuera suficiente con los cordones de tierra vegetal almacenados debidos a la realización de los trabajos de la obra, se podrán definir áreas de extracción durante el desarrollo de la obra, localizadas en las cercanías del área de estudio. Los lugares elegidos para realizar este tipo de extracciones serán áreas de fácil acceso, ocultas o de escasa visibilidad y se deberá contar con los permisos pertinentes.

En caso de utilizarse estas áreas de extracción, se realizará, al finalizar las obras, un tratamiento y una revegetación, según las acciones expuestas en este plan de restauración, como son el reperfilado y regularización de pendientes, extendido de tierra vegetal y revegetación. No obstante, las pautas para la restauración ambiental de las mismas, quedan más desarrollados en este mismo plan.

En general se seguirán las prescripciones habituales para estas infraestructuras.

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 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 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.

Otros

Por otro lado, los terrenos que tras la terminación de las obras y su regularización se destinen a tierras de labor (como eran en origen) deberán ser roturados, evaluándose en su momento la posibilidad de incorporar tierra vegetal para asegurar un rendimiento similar a la inicial.

15.3.- PLAN DE REVEGETACIÓN

15.3.1.- 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 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 el parque eólico
  - Zona de depósito de residuos
    - Se restaurarán las zonas circundantes al punto limpio. En estas zonas se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.
  - Zona de caseta de obras y almacén de residuos
    - Una vez recuperada la morfología original del terreno, se retornará el uso agrícola o se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.
  - Caminos:
    - Restauración de los taludes mediante el reperfilado, extendido de tierra vegetal y posterior hidrosiembra.
  - Zanjas
    - Restauración topográfica, extendido de capa de tierra vegetal sobre la zanja y posterior hidrosiembra o se revertirá al uso tradicional agrícola.
  - Zonas residuales de caminos y zanjas por donde discurre la línea eléctrica subterránea
    - En los terrenos llanos ocupados por antiguos terrenos de matorral y arbolados se procederá al extendido de tierra vegetal (20 cm de espesor) y a la hidrosiembra.

- En los terrenos ocupados sobre terrenos de cultivos, una vez recuperada la morfología original del terreno no se acometerá la hidrosiembra, revertiéndose la zona afectada al uso agrícola tradicional.

- Plataformas de los aerogeneradores
  - Se hidrosembraran los taludes de la plataforma que quedará estable durante la fase de operación. También se restaurarán las zonas residuales y las zonas de ocupación temporal durante la fase de construcción.
- Cimentaciones de los aerogeneradores
  - Se restaurará la zona circundante a las cimentaciones de los aerogeneradores. En esta zona 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 y se revertirá al uso tradicional agrícola.

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:

- Hidrosiembras: Todas las superficies desnudas de vegetación, selladas o no (como taludes de desmonte) no destinadas a usos agrícolas deberán ser 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 de carácter mediterráneo seco y su disponibilidad en el mercado, dando preferencia a las especies autóctonas y a aquellas que faciliten una rápida cobertura vegetal.
- Plantaciones: Se preverán plantaciones forestales, lineales o singulares en las zonas que se determine. Pueden ser de dos tipos:

- 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, para dar estabilidad a los caminos y camuflarlos, reduciendo así su impacto paisajístico.

- Mantenimiento de todas las restauraciones vegetales e hidrosiembras realizadas.

15.3.2.- 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:

- *Agropyron cristatum:* *15 %*
- *Onobrychis vicifolia:* *15 %*
- *Lolium rigidum:* *20 %*
- *Festuca arundinacea:* *15 %*
- *Vicia sativa:* *10 %*
- *Medicago sativa:* *10 %*
- *Melilotus officinalis:* *10 %*
- *Rosmarinus oficinalis:* *2%*
- *Thymus vulgaris:* *2%*
- *Santolina chamaecyparissus:* *1%*

En el caso de realizar hidrosiembras con leñosas, se realizará un sembrado 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 arbóreas

Las especies arbustivas y arbóreas, de porte alto, seleccionadas para las plantaciones serán:

- Coscoja (*Quercus coccifera*) (40%)
- Encina (*Quercus ilex*) (40%)
- Enebro (*Juniperus oxycedrus*) (20%)

15.3.3.- Actuaciones de revegetación.

Hidrosiembra 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 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

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 30gr/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.
- 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.

<u>Plantación de setos arbóreos/arbustivos o grupos de árboles/arbustos</u>

- 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 con árboles o arbustivas altas siempre y cuando no sean zonas que interfieran con la seguridad y mantenimiento del parque eólico. Se preverán plantaciones lineales o singulares.
- Superficies a plantar:
  - Taludes de caminos.
  - Áreas residuales.
- 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
- <u>Época de plantación:</u> 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 y matas, 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 de 2 años, 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, escardas, binas, abonados y tratamientos fitosanitarios que se requieran para garantizar la calidad final de las obras de integración.

El mantenimiento, tanto de hidrosiembras como de plantaciones, será verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones y/o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

- Plantación
  - Reposición de marras: Incluidas en el periodo de garantía.
  - 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:

    - Árboles y arbustos que no tengan más de dos (2) metros de altura en el momento de la plantación: 10 a 25 l/unidad.
    - Matas y arbustos de menos de un (1) metro de altura en el momento de la plantación: 5 a 10 l/unidad.
  - Tratamientos fitosanitarios: Caso de ser necesario, se darán a las plantaciones los tratamientos fitosanitarios necesarios para evitar la propagación de cualquier plaga o enfermedad que repercuta en el buen estado sanitario de las plantas. Los productos a utilizar serán función de las necesidades concretas en cada caso. Estos tratamientos serán abonados independientemente

- Hidrosiembras
  - Desbroces y siegas: El desbroce consiste en la eliminación de la maleza, además de realizar una ligera escarificación del terreno en las cercanías de árboles y arbustos plantados que eviten competencias y

faciliten su desarrollo. Esta operación se realiza, en caso de ser necesaria, dos veces al año como máximo, siendo más factible en la primavera y el otoño.

- 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.
- Reposición hidrosiembra: Si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la hidrosiembra, en aquellos lugares donde se estime necesario.

15.3.4.- 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 2023.

- Año 2023
  - 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 2024
  - De junio a septiembre:
    - 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
  - Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre
    - Resiembras donde lo requiera.
- Año 2025
  - De junio a septiembre:
    - 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
  - Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre
    - Resiembras y reposición de marras donde lo requiera.

15.4.- OTRAS MEDIDAS

- Tratamientos silvícolas en ezpuendas adyacentes a infraestructuras, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a la limpieza de zonas quemadas y recuperación natural de las mismas, así como prevenir posibles incendios accidentales mediante el control del combustible.
- Tratamiento de mejora del paisaje, mediante pulverización con atomizador de pigmentos naturales u oxidantes diluidos en agua, sobre rocas, taludes y superficie de hormigón vistas para la integración paisajística.

15.5.- 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”
- Labrado sencillo realizado con tractor adecuado (pequeño) a la presencia de instalaciones de toda la superficie antes ocupada por terrenos de labor 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. Esta labor deberá realizarse siempre con tempero adecuado.
- Extensión de tierra vegetal de las zonas de construcción, en zonas próximas a las obras o zonas residuales que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal

- Hidrosiembras con la mezcla de semillas señalada en el presente estudio o similar, realizada en época favorable (otoño o invierno, una vez pasadas las probabilidades de heladas)
- Plantación de setos arbustivos o grupos de árboles/arbustos para estabilización de taludes de caminos y/o creación de orla vegetal o "ecotono" para ocultación paisajística y uso de la fauna local.
- Medidas de integración paisajística

El presupuesto de estas medidas se detalla continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Partida alzada de jalonamiento de zonas no alterables, mantenimiento y retirada.	1421,00 ml	0,58 m.l.	824,18
Desbroce y triturado con trituradora mecánica de cadenas del material vegetal, incluido el material procedente de la tala y el arbustivo, hasta un tamaño que quede incorporado al manto vegetal para su posterior extendido como tierra vegetal.	0,35 Ha	429,72 €/Ha	150,40
Roturación mecánica de terrenos afectados con una profundidad media de labor de 30 cms.	2,84 Ha	116,90 €/Ha	332,34
Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal a menos de 10 Km.	255,86 m^3	4,97 €/m^3	1.271,64
Hidrosiembra, con 40 gr/m2 de dosis, de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	14214,60 m^2	1,92 €/m^2	27.292,03
Plantación forestal de árboles y arbustos 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.	0,63 Ha	3.980,00 €/Ha	2.507,40
Tratamientos selvicolas en ezpuendas adyacentes a infraestructuras, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a la limpieza de zonas quemadas y recuperación natural de las mismas.	0,99 ha	2.895,00 €/Ha	2.852,63
Tratamiento de mejora del paisaje, mediante pulverizacion con atomizador de pigmentos naturales u oxidantes diluidos en agua, sobre rocas, taludes y superficie de hormigon vistas.	151,00 m^2	1,27 €/m^2	191,77
Partida alzada para plantaciones de árboles con disposición lineales para tratamientos de ocultación	1 Ud	3.500,00 €	3.500,00
Partida alzada para plantaciones singulares para tratamientos de integración paisajística	1 Ud	3.500,00 €	3.500,00
Mantenimiento de las plantaciones efectuadas, incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo (5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo).	3.503 Ud	0,27 €/Ud	945,76
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			**48.023,43**

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 del parque eólico. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 red 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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.

    Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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", 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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
  - 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

- 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 D.A.O. 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.

Durante la fase de explotación del parque eólico se deberá llevar a cabo un seguimiento tanto de la avifauna como de los quirópteros de la zona teniendo en cuenta las pautas indicadas a continuación. Se trata de un documento de mínimos, en el que se establecen pautas comunes a seguir por todos los parques de cara a que los resultados de todos ellos puedan ser comparables.

Los controles de fauna se llevarán a cabo mediante visitas semanales 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:

- Uso del espacio.
- Control de mortalidad de aves y quirópteros
- Otros

Uso del espacio

Avifauna

- A los 3 años de la entrada en funcionamiento del parque, se realizará el estudio del uso del espacio por avifauna durante un ciclo anual completo, siguiendo la misma metodología que en el análisis de la situación preoperacional para comparar ambas. Según el resultado, se valorará el reajuste o la aplicación de nuevas medidas bajo orientación del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.
- Censos anuales de las especies catalogadas, u otras que pueda ser necesario considerar, que sean contempladas como potencialmente afectadas durante la fase de explotación, realizados durante los cinco primeros años de funcionamiento del parque, para comparar sus poblaciones antes y después de la puesta en marcha del proyecto

Quirópteros

- A los tres años de la entrada en funcionamiento del Parque se repetirá el mismo muestreo que se hizo en el EsIA previo y se compararán los resultados de ambos trabajos
- Como seguimiento complementario, se llevará a cabo un muestreo con grabadoras de ultrasonidos, desde la góndola, colocando el micrófono en la parte posterior e inferior de la misma. Se realizará de forma continua desde el 1 de julio hasta el 30 de octubre, al menos en 1 de cada 5 aerogeneradores, seleccionando los situados en las zonas más apropiadas para los murciélagos (cerca de arbolado, zonas húmedas, roquedos, setos o zonas con ganado). Se deberá incluir algún aerogenerador con iluminación por normativa de la AESA. Este trabajo se realizará dentro de los primeros 5 años tras la puesta en marcha del parque, y al menos durante dos años consecutivos.
- Se analizarán los vuelos en relación con parámetros climáticos (intensidad del viento, temperatura, precipitación) recogidos en el mismo parque y altura (en las góndolas o en torres meteorológicas). Se presentará un informe anual con los resultados obtenidos, análisis de riesgos y en caso de ser necesarias, las medidas correctoras recomendadas.
- Revisión de colonias: Si se conocen colonias de especies murciélagos de elevada vulnerabilidad ante la presencia de aerogeneradores en un radio de 5 km alrededor del parque, se realizará un censo de dichas colonias durante los primeros tres años de funcionamiento. El censo se realizará en las estaciones en que se conozca la presencia de la colonia. En este grupo se encuentran las especies de los géneros *Pipistrellus, Hypsugo, Eptesicus, Nyctalus, Vespertilio, Miniopterus* y *Tadarida*. Se observará si el tamaño de la colonia disminuye respecto a la situación previa a la instalación del parque, así como si se encuentran ejemplares de estas especies muertos en el interior del parque.

Análisis del territorio:

Distancias mínimas a considerar en los estudios de poblaciones de especies catalogadas	
Grupos taxonómicos	Radio (km)
Aves necrófagas	15
Quirópteros	5
Grandes águilas, aves acuáticas y otras planeadoras	5
Resto aves	1

Control de mortalidad de aves y quirópteros

Estudio de tasa de desaparición de los restos y de eficacia de búsqueda.

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 llevará a cabo un estudio de la tasa de desaparición de los restos y de eficacia de búsqueda siguiendo las directrices establecidas en el documento "Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, de SEO/BirdLife (versión 3.0 o posteriores).

Aerogeneradores

- Durante los tres primeros años tras la puesta en marcha de un parque eólico se llevará a cabo un seguimiento de las incidencias en todos los aerogeneradores de la instalación. En esta fase de seguimiento, y con objeto de disponer de cifras comparables entre meses, se revisarán todos los aerogeneradores semanalmente.
- A partir del cuarto año de funcionamiento, en función de los datos obtenidos, y una vez autorizado por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, se podrá reducir el esfuerzo, no siendo nunca inferior a un porcentaje del 40% de los de aerogeneradores instalados, revisados mensualmente.
- El área de prospección de cada aerogenerador será circular. El diámetro de esa área deberá ser como mínimo un 10% mayor que el diámetro del rotor. Esta superficie deberá adaptarse a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda. Para ello, dentro del área de prospección, se deberá definir y cartografiar la superficie real muestreable de cada aerogenerador.
- Los muestreos se llevarán a cabo a pie. Se realizarán mediante transectos paralelos que cubran la superficie de revisión del aerogenerador. Los transectos estarán separados entre sí como máximo 15 metros. El tiempo empleado en el muestreo de cada aerogenerador no deberá ser inferior a 40 minutos.
- Las revisiones de los aerogeneradores se realizarán por personas acompañadas de perros de rastreo, entrenados para detectar restos de aves y quirópteros.
- Las incidencias detectadas fuera de los muestreos deberán registrarse y considerarse por separado.
- Para cada resto detectado, tanto en los muestreos como fuera de ellos, se deberá elaborar una ficha en la que se registren al menos los siguientes datos:
  - parque eólico
  - aerogenerador en el que previsiblemente ocurrió la incidencia
  - fecha de localización
  - especie
  - edad y sexo, si es posible determinarlos
  - coordenadas UTM obtenidas mediante GPS
  - ubicación de los restos, en relación al o a los aerogeneradores más próximos (distancia y orientación)
  - descripción de las heridas
  - tipo de restos (p.ej. cuerpo completo, alas, plumas, etc.)
  - Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, predado, huesos…si el resto se ha localizado durante la prospección o fuera de los muestreos y persona que encuentra el resto.

Tendidos eléctricos

No ha lugar, ya que se ha replanteado el sistema de evacuación eléctrica de media tensión a la SET soterrado en su totalidad

Torre de medición

El método de búsqueda es igual al de los aerogeneradores, pero la zona de búsqueda será la superficie ocupada por los cables tensores de la torre meteorológica. Las prospecciones se pueden realizar con la misma frecuencia que las de los aerogeneradores

Tal como determina la DIA, la torre de medición anemométrica con cables arriostrados se desmontará en el plazo máximo de tres años desde su instalación. En el caso de que se quiera alargar este periodo, y para minimizar el riesgo de colisión de la fauna voladora, la torre de medición anemométrica con cables arriostrados se sustituirá por una torre autosoportada sin cables.

Otros

Comunicación de incidencias:

- Especies catalogadas: Correo electrónico inmediato al negociado de Seguimiento ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es) de la Sección de Impacto ambiental adjuntando la ficha de la incidencia.
- Envío mensual de incidencias: Desde la Sección de Impacto ambiental se facilitará una base de datos de Access, en la que deberán introducir todas las incidencias (incluidas las especies sensibles). Esta base deberá remitirse mensualmente mediante correo electrónico al Negociado de Seguimiento Ambiental (seguimiento.ambiental@navarra.es) sin fotografías para facilitar su manejo.
- Estudio anual: Informe anual donde se recoja:
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - Resultados del uso del espacio
  - 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.

Calendario de visitas

Desde el inicio de la fase de explotación hasta que el órgano ambiental competente lo determine (a partir del 3 año) se llevarán a cabo visitas semanales de control de fauna.

Los controles de fauna se llevarán a cabo mediante visitas marcadas por los protocolos aprobados 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.

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. 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.

Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos

En el caso de que el seguimiento determine que algún aerogenerador provoca muerte por colisión de aves o quirópteros en los supuestos recogidos a continuación, el promotor actuará de acuerdo con el siguiente protocolo de actuación.

- Aerogeneradores que causan colisión con una especie que está catalogada "en peligro de extinción" o "vulnerable" en el catálogo nacional o autonómico de especies amenazadas:

  - Si no consta ninguna colisión del mismo aerogenerador con una especie amenazada en los 5 años anteriores: tan pronto como sea detectada la colisión, el promotor hará una parada cautelar del funcionamiento del aerogenerador y notificará el hecho al órgano sustantivo y al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (seguimiento.ambiental@navarra.es). A la mayor brevedad, el promotor procederá a analizar las causas, a revisar el riesgo de colisión y a proponer a ambos órganos un conjunto de medidas mitigadoras adicionales al diseño o funcionamiento del aerogenerador, y de medidas compensatorias por la pérdida causada a la población de la especie amenazada. El promotor solo podrá reiniciar el funcionamiento del aerogenerador tras haber realizado estas acciones, y en las condiciones y con las medidas adicionales que el órgano sustantivo, a propuesta del competente en biodiversidad, expresamente le comunique, nunca antes de tres meses. Asimismo, el promotor intensificará el seguimiento de la mortalidad causada por el aerogenerador y de la ejecución y eficacia de las medidas mitigadoras y compensatorias adicionales establecidas.
  - Si en los 5 años anteriores consta otra colisión del mismo aerogenerador con una especie amenazada: tan pronto como sea detectada la colisión, el promotor hará una parada cautelar del aerogenerador y notificará el hecho al órgano sustantivo y al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (seguimiento.ambiental@navarra.es). El promotor realizará un estudio detallado de la población de la/s especie/s afectada/s en el entorno del aerogenerador (distancia mínimas a considerar según Tabla 1) en un ciclo anual, incluidos sus pasos migratorios, revisará el análisis del riesgo de colisión, realizará una nueva evaluación de sus efectos sobre la especie (factor de extinción a escala local, efecto sumidero), y propondrá a los órganos sustantivo y competente en biodiversidad un conjunto de medidas preventivas adicionales que excluyan el riesgo de nuevos accidentes (tales como el cese del funcionamiento en pasos migratorios, en las épocas de presencia y en horarios de actividad de la especie u otras circunstancias de riesgo, o el desmantelamiento del aerogenerador) y de medidas compensatorias por el nuevo daño causado a la población de la especie amenazada. El promotor solo podrá reiniciar el funcionamiento del aerogenerador tras haber realizado estas acciones y en las condiciones que el órgano sustantivo, a propuesta del autonómico competente en biodiversidad, expresamente le comunique. Asimismo, el promotor intensificará el seguimiento de la mortalidad causada por el aerogenerador y de la realización y efectividad de las medidas mitigadoras y compensatorias adicionales establecidas.

Distancias mínimas en los estudios de poblaciones de especies catalogadas	
Grupos taxonómicos	Radio (km)
Aves necrófagas	15
Quirópteros	5
Grandes águilas, aves acuáticas y otras planeadoras	5
Resto aves	1

  - Si en los 5 años anteriores constan dos o más colisiones del mismo aerogenerador con una especie amenazada: tan pronto como sea detectada la colisión, el promotor notificará dicha circunstancia al órgano sustantivo y al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (seguimiento.ambiental@navarra.es), les propondrá las medidas compensatorias por el nuevo daño causado a la población de la especie amenazada, y dispondrá la parada definitiva del funcionamiento del aerogenerador, que deberá ser desmantelado por el promotor a la mayor brevedad, salvo que el órgano sustantivo, a propuesta del competente en biodiversidad, excepcional y expresamente autorice

la continuidad de su funcionamiento en unas nuevas condiciones en que no resulten posibles nuevos accidentes.

- Aerogeneradores que causan colisiones con especies de los Listado, nacional o navarro, de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial no amenazadas:
  - En caso de que en un año un aerogenerador supere alguno de los umbrales de mortalidad detectada indicados en la Tabla 2, se le considerará peligroso. El promotor suspenderá cautelarmente su funcionamiento y comunicará esta circunstancia y el resultado del análisis de mortalidad anual al órgano sustantivo y al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (seguimiento.ambiental@navarra.es). A partir de este momento, manteniendo parado el aerogenerador peligroso, el promotor realizará un estudio analizando el riesgo de colisión de dicho aerogenerador y propondrá al órgano sustantivo y al competente en biodiversidad un conjunto de medidas mitigadoras adicionales que reduzcan significativamente o excluyan el riesgo de nuevos accidentes. Tras haber realizado todas las anteriores actuaciones, el promotor solo podrá reiniciar el funcionamiento del aerogenerador peligroso cuando ello le sea expresamente autorizado por el órgano competente en biodiversidad. Asimismo, una vez puesto en marcha, el promotor realizará un seguimiento de la efectividad de las medidas mitigadoras adicionales establecidas. Asimismo, el promotor intensificará en los cinco siguientes periodos anuales el seguimiento de la mortalidad causada por estos aerogeneradores peligrosos, así como el seguimiento de la realización y efectividad de las medidas mitigadoras adicionales establecidas.
  - Si dentro del periodo de cinco años de seguimiento especial de un aerogenerador peligroso indicado en el apartado anterior se comprueba que continúa provocando colisiones sobre especies no amenazadas incluidas en el Listado, nacional o navarro, de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, volviendo a superar algún año los umbrales indicados en el apartado anterior a pesar de las medidas mitigadoras adicionales adoptadas, se procederá a la parada definitiva y al desmantelamiento del aerogenerador, salvo que el órgano sustantivo, a propuesta del de biodiversidad, excepcional y expresamente autorice su funcionamiento en unas nuevas condiciones en que no resulten posibles nuevos accidentes.

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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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 D.A.O. 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.

- Presupuesto

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**IMPORTE (€)**
PSVA FASE DE CONSTRUCCIÓN (1 año)			
Unidad del seguimiento ambiental durante la fase de construcción	30 visitas	350,00 Euros/visita	10.500,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN			10.500,00
PSVA FASE DE EXPLOTACIÓN (3 años)			
Unidad del seguimiento fauna voladora durante la fase de explotación (1 visita semanal)	156 visitas	350,00 Euros/visita	54.600,00
Unidad del seguimiento ambiental de los quiropteros desde la gondola de los aerogeneradores			15.700,00
Repetición seguimiento preoperacional avifauna al tercer año			16.000,00
Repetición seguimiento preoperacional quiropteros al tercer año			10.000,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE EXPLOTACIÓN			96.300,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL			**106.800,00**

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, en concordancia con el protocolo de aerogeneradores conflictivos diseñado por el MITECORD y asumido por los organismos medioambientales competentes del Gobierno de Navarra.
- Desmantelamiento tras la vida útil del proyecto eólico.

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
- 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. 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, del 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 zona 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.

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.
- 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 des compactará 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).

- 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.

  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 VALDETINA

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Roturación mecánica de terrenos afectados por las infraestructuras desmanteladas para aporte de tierra vegetal con una profundidad media de labor de 30 cms.	7,60 Ha	116,90 €/Ha	889,02
Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal a menos de 10 Km.	2384,00 m^3	4,97 €/m^3	11.848,48
Hidrosiembra, con 40 gr/m2 de dosis, de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	18632,17 m^2	1,92 €/m^2	35.773,76
Plantación forestal de árboles y arbustos 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	2,65 Ha	3.980,00 €/Ha	10.547,00
Tratamientos selvicolas en masas adyacentes a infraestructuras, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a la prevención de incendios forestales mediante apertura de fajas perimetrales, clareos, podas, tratamientos de resalveo y rozas de zona	2,47 Ha	4.606,00 €/Ha	11.376,82
Partida alzada para plantaciones de árboles con disposición lineales para tratamientos de ocultación	1 Ud.	3.500,00 €	3.500,00
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 5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo.	14.734 Ud.	0,27 €/Ud.	3.978,18
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			**97.206,67**

18.- CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL

Según lo expuesto anteriormente, no existe ningún impacto final relevante de carácter severo o crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles o moderados, siendo el 100% de los impactos significativos detectados de esta índole.

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Parque eólico Akermendia" y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, y una vez una vez realizadas las modificaciones que compatibilicen la viabilidad del proyecto con la conservación del medio natural, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global **compatible**, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA			
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	**COMPATIBLE**	**MODERADO**	**NO SIGNIFICATIVO**
IMPACTO FINAL RESIDUAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**COMPATIBLE**	**COMPATIBLE**	**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 (afección a avifauna y paisaje) y la potencial afección a vegetación y fauna en la fase de construcción. 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 destacan:

- El paisaje, afectando su cuenca visual a poblaciones cercanas como Artajona. Para minimizar dicha afección, a nivel de paisaje local, se proponen una serie de medidas de minimización de la afección de las obras de construcción y su integración paisajística a nivel local resumidas en:
  - Minimizar afección a las zonas de ezpuendas (zonas de vegetación natural), minimizando en lo posible, su afección directa.
  - Recuperación ambiental tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.
- 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 ha sido valorado, sobre todo, en el funcionamiento de las instalaciones. Se proponen una serie de medidas de minimización de la afección mediante:
  - No ocupación de las áreas de mayor sensibilidad ambiental para la avifauna obtenida de los estudios preoperacionales realizados.
  - Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
  - Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:

    A.- En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)

B.- En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.

- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

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 y plataformas de los aerogeneradores debido a que se verán afectados los siguientes elementos: geología, topografía y edafología (por movimiento de tierras), hidrología (por alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), calidad acústica (por generación de ruidos), afección a especies y comunidades vegetales protegidas (en el entorno directo de las instalaciones y de manera residual sobre hábitats de interés comunitario) y la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat). Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de las obras. Para estos impactos, generalmente no significativos o compatibles 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 incluyen 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 han sido 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 valoran 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 el Proyecto de Instalación del parque eólico será viable y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural. En concreto:

- El emplazamiento seleccionado cumple con lo señalado en Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda, la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental y con la Declaración de Incidencia Ambiental del Plan Energético de Navarra H2030.
- El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible de la CF de Navarra 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 en una zona actualmente deprimida a nivel de empleo. 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 planificación energética nacional y por la determinación de la SET 220/400KV Muruarte como punto de evacuación de energía renovable en dicha planificación aprobada por el Gobierno de España.
- Reducción de la ocupación territorial del proyecto eólico original, pasando de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, para minimizar significativamente la potencial afección al paisaje, a la fauna voladora, los efectos sinérgicos y la afección indirecta a las especies claves de los espacios RN2000 cercanos, en especial del ZEC Montes de Valdorba.
- La zona de implantación del parque eólico y sobre todo el área de influencia se encuentra poco naturalizada, muy antropizada, modificada por la agricultura intensiva y ocupada por infraestructuras de comunicación viarias (carreteras, autovías y autopistas), de ferrocarril, y por una alta densidad de infraestructuras energéticas (Líneas eléctricas de alta tensión, subestaciones eléctricas y parques eólicos, tanto de cierta antigüedad como de nueva construcción).

- Desde el punto de vista urbanístico, la planificación y desarrollo urbano de Navarra, y más en concreto en la zona Media de Navarra, esta actuación es compatible con la misma y el emplazamiento propuesto resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Territorial Navarra y con los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT 4 Zonas Medias) así como con los modelos medioambientales de la zona media de Navarra y con el desarrollo sostenible de los términos municipales donde se asienta y en general de la zona media de Navarra.
- El parque eólico se ubica en una zona donde no se afecta a figuras de protección declaradas ni directamente a áreas de interés ambiental, y por lo tanto una zona apta para el desarrollo de estas infraestructuras, más tras la batería de medidas preventivas y correctoras propuestas (sobre todo las referidas a fauna voladora).
- Con la ubicación elegida (y tras la reestructuración del parque eólico de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores) se evita:
  - En la obra civil, la creación de desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
  - Se ha evitado la afección directa al Dominio Público Hidráulico y en caso de afección se tendrá en cuenta la normativa sectorial.
  - No se produce la afección directa vías pecuarias (por elementos permanentes).
  - Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y animales, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de interés para especies de avifauna esteparias y rapaces, teniéndose en cuenta para la implantación la no afección o minimización de la misma en el caso de:
    - La potencialidad como área esteparia y la intercomunicación de las especies esteparias presentes (aguiluchos esteparios)
    - Las zonas de nidificación, campeo y alimentación de especies de rapaces, en especial el águila real.
    - Las zonas de migración o de conectividad
    - El efecto barrera
    - El efecto sinérgico con parques eólicos próximos
    - La afección indirecta a especial claves de espacios RN2000 cercanos
    - Implementación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
    - Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.
  - En este sentido se proponen para atenuar las potenciales afecciones la adopción de medidas preventivas y correctoras “ad hoc”, sobre todo en referencia a selección de emplazamientos aerogeneradores y afección a la fauna voladora, destacando la implementación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos.
  - No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.
  - El parque eólico se ubica principalmente sobre suelos agrícolas y sus infraestructuras asociadas pueden afectar de manera residual a suelos forestales marginales ocupados por zonas de pastizal, matorral mediterráneo (tomillar, romeral, aulagar) o coscojar-enebral, por lo que no hay afección a vegetación natural suficientemente madura o de interés.
  - No existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.
- La selección del emplazamiento 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, destacando la aplicación de del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística

Por tanto, se considera que el parque eólico y su sistema de evacuación 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 Pueyo, Artajona y Garinoain
  - 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 del PSIS Parques Eólicos Tirapu y Barasoain
  - PEN Horizonte 2030

20.- EQUIPO REDACTOR

En el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental 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. En concreto:

Nombre	Especialidad	DNI
José Luís Martínez Dachary	Ingeniero Técnico Forestal	16.015.538V
Diego Sáez Ponzoni	Licenciado en Biología	16.022.597S
Ignacio Cámara Martínez	Ingeniero Técnico Forestal	07.566.739S
Arantxa Sánchez Olea	Ingeniera de Montes	44.388.249C
Jorge Berzosa León	Ldo. en Ciencias Ambientales	77.353.340Q

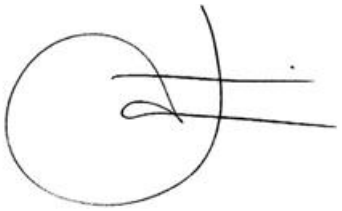
Además, se ha contado con el equipo técnico de Enerfin Sociedad de Energía SLU diseño de las infraestructuras, la experta Itziar Almarcegui Artieda (Biologa, colegiada nº 20023) para el estudio anual de avifauna, la empresa Labrys Arqueología para los estudios de Arqueología y Patrimonio Cultural y el experto D. Juan Tomas Alcalde (Dr. en Biología) para el estudio anual de quirópteros.

Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara S.L. (INDYCA S.L.)

Los directores del estudio de impacto ambiental son:



José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16015538V



Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S

En Tudela, Junio de 2022

ANEXOS

ANEXO 1:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PARQUE EÓLICO

ÍNDICE

1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN 1

2.- NORMATIVA Y OBJETIVOS 2

3.- ALTERNATIVA 0 3

4.- SELECCIÓN DE ÁREAS EÓLICAS 7

4.1.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS EÓLICAS. 7

4.1.1.- Condicionantes legales derivados de la legislación energética sectorial 7

4.1.2.- Selección de la tecnología y topología del aerogenerador 8

4.1.3.- Áreas y servidumbres de los parques eólicos existentes y en tramitación 9

4.1.4.- Punto de acceso al sistema de transporte de energía eléctrica 9

4.1.5.- Declaración de incidencia del Plan Energético Navarra 2030 Y Planes de Ordenación Territorial (POT 4 Eje del Ebro). 9

4.1.6.- Otros Criterios 10

4.2.- DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 10

4.3.- METODOLOGIA 10

4.3.1.- Metodología básica para la selección del emplazamiento 10

4.3.2.- Fases de la metodología 11

4.4.- FASE I. DETERMINACIÓN DE LOS CONDICIONANTES A TENER EN CUENTA 13

4.5.- CONDICIONANTES A TENER EN CUENTA 14

4.6.- FASE II: SELECCIÓN PRELIMINAR DE EMPLAZAMIENTOS. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS ÁREAS EÓLICAS 15

4.6.1.- Zonas no aptas 15

4.6.2.- Zonas compatibles 18

4.6.3.- Áreas eólicas seleccionables previas 18

4.6.4.- Áreas seleccionables según recurso eólico 19

4.6.5.- Áreas seleccionables según compatibilidad ambiental, urbanística o servidumbres 19

4.6.6.- Selección final de áreas aptas 20

4.7.- FASE III: SELECCIÓN DEFINITIVA DE EMPLAZAMIENTOS. 20

4.7.1.- Criterios de selección 20

4.7.2.- Condicionantes técnicos-paisajísticos-ambientales más limitantes 21

4.7.3.- Matriz de comparación de zonas aptas. 23

4.7.4.- Justificación de la implantación 23

5.- FASE IV. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS DEL PARQUE EÓLICO 25

5.1.- IMPLANTACIÓN DE AEROGENERADORES 25

5.1.1.- Condiciones previas. Zonas no aptas. 25

5.1.2.- Condiciones específicas del parque eólico 26

5.1.3.- Alternativas estudiadas 26

5.2.- CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL 27

5.2.1.- Condicionantes 27

5.2.2.- Alternativas estudiadas 28

5.3.- EVACUACIÓN 28

1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

El objeto del estudio es evaluar las alternativas para desarrollar un parque eólico de la potencia señalada en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de transporte nacional de energía eléctrica. Dicho punto ha sido sancionado por Red Eléctrica de España (REE) como gestor del mercado eléctrico español.

El primer paso debe consistir en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear un parque eólico en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de conexión, el uso original de los mismos, su capacidad técnica y urbanística y su valor medioambiental. Seguidamente se deberá realizar una evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Se trata por tanto de elaborar un inventario de emplazamientos para el desarrollo de un posible parque eólico en el ámbito del punto de conexión a la red de transporte determinando áreas susceptibles de albergar parques eólicos de las características de la presentada en este documento y que sean viables a nivel normativo, técnico, ambiental, urbanístico y económico, tanto en las propias instalaciones del parque eólico como de sus infraestructuras de evacuación.

Para ello, se concibe el proyecto como un estudio territorial. La metodología de estudio territorial está basada en metodologías muy contrastadas y utilizadas en el desarrollo de planes territoriales referidos a energías renovables. El conocimiento de esta metodología ha permitido a lo largo de tiempo definir y ajustar notablemente las variables e indicadores que se utilizan para la selección de emplazamientos, así como para el diseño de detalle del propio parque eólico.

El análisis territorial permite llevar a cabo una selección progresiva de los emplazamientos susceptibles de aprovechamiento, es decir, desde un primer inventario de emplazamientos que manifiestan recurso potencial en una determinada zona, se realizan descartes progresivos de acuerdo a la comprobación de su recurso renovable, los limitantes técnicos, constructivos, ambientales, urbanísticos, etc. hasta una selección de carácter definitivo.

2.- NORMATIVA Y OBJETIVOS

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, introduce nuevos condicionantes a tener en cuenta en los estudios de alternativas.

En concreto determina:

- 1.- La realización de un examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas de entre aquellas que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.
- 2.- Un examen multicriterio de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales.

  Es decir, la selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.
- 3.- Respecto a la alternativa 0 o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

Esto significa que:

- 1.- La alternativa propuesta debe ser viable a nivel ambiental, no pudiéndose comparar alternativas que no sean viables técnicamente o ambientalmente con la solución finalmente seleccionada.
- 2.- La alternativa propuesta debe quedar suficientemente justificada como la mejor alternativa de todas las estudiadas.
- 3.- La alternativa 0 o de no actuación debe quedar perfectamente justificada también desde un punto de vista ambiental y debe ser comparada con las mejoras que la alternativa seleccionada introduce en el medio natural.

En el estudio global de alternativas de la PSFV, y analizando el proyecto en su conjunto, se debe llegar a la conclusión que finalmente la alternativa seleccionada sea la más viable a nivel técnico y ambiental y que también supera, a nivel medioambiental y técnico-económico-social, a la alternativa 0 o de no intervención.

3.- ALTERNATIVA 0

Tal como señala la legislación vigente se debe analizar la alternativa 0 o alternativa de no intervención que supone la no realización del parque eólico.

La alternativa 0 consiste en la no realización de la actuación o actuaciones propuestas, en cuyo caso, no se afectaría a ningún elemento del medio natural (vegetación, suelos, geología, etc.), si bien, la no actuación repercutiría de forma negativa en el aprovechamiento del recurso eólico para la producción de energía eléctrica o el elemento socio-económico, elemento que debe analizarse ambientalmente.

Se debe aclarar que la adopción de la alternativa 0 determinaría:

- Incumplimiento de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, coherente con el propósito de un 20 % sobre el consumo final bruto determinada en dicha Directiva Europea.
- Incumplimiento del Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.
- Incumplimiento de la 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.
- Incumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante "PNIEC"), actualmente en fase de EvIA estratégica, sienta las bases para la modernización de la economía española, el posicionamiento de liderazgo de España en las energías renovables, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. En concreto, los principales resultados que alcanza el PNIEC, es que se alcanza un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y que, en el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 será del 74%.
- Incumplimiento de los objetivos marcados por la propuesta de la planificación energética y plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020 redactada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España que estima la necesidad de nueva potencia renovable con un incremento de la capacidad de generación, especialmente importante de las tecnologías más competitivas y técnicamente eficientes como son la eólica y fotovoltaica. Se considera una potencia instalada de energías renovables de 56.804 MW para el 2.020, 6.761 MW de tecnología eólica.
- Incumplimiento del 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
  - Fortalecer el tejido empresarial
- Incumplimiento del 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.
- Incumplimiento del marco sobre clima y energía para el año 2030 (Directiva de eficiencia energética publicada en 2012) y Directiva 2018/01 relativa al uso de energía procedente de energías renovables en el que los países integrantes se comprometen a reducir un 50% las emisiones de efecto invernadero, tener una cuota de al menos un 27% de producción de energía a través de energías renovables y aumentar a un 27% la mejora de la eficiencia energética.
- Incumplimiento de hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competida en 2050, de la hoja de ruta de la energía para 2050 y el libro blanco del transporte dentro del marco sobre clima y energía, parte de la estrategia sobre Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente de la Comisión Europea.

Además, señalar que la alternativa 0 supone:

- No permitir cubrir una parte de la nueva demanda energética para el año 2.020 y posteriores.
- No cumplir con los objetivos, a nivel de comunidad autónoma, como estatal y europeo, de mejora energética y mix de generación, en particular:

  - Garantizar una energía asequible para todos los consumidores
  - Aumentar la seguridad de suministro energético
  - Reducir las dependencias energéticas de otros países
  - Crear nuevas oportunidades de crecimiento y empleo
- Este proyecto permite contribuir de forma activa a la estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico.
- No aumentar la disponibilidad de generación de energía eléctrica lo que puede suponer cortes en situaciones especiales de demanda.
- Estancamiento de la potencia renovable a instalar, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir dicha energía renovable con otras tecnologías más contaminantes.
- Aumento de las emisiones de CO_2 debido a que la no incorporación de tecnologías renovables supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.
- Encarecimiento de la energía lo que supone un empobrecimiento general de la sociedad civil y un decrecimiento en la competitividad de las empresas nacionales por el aumento de los gastos energéticos.

Señalar que además la implantación de infraestructuras eólicas de producción renovable supone:

- Disminución del impacto ambiental ocasionado por la actividad de generación de electricidad.
- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía.
- Fomenta la creación de puestos de trabajo en las zonas de implantación. Además de los puestos de trabajo directos del personal que trabajará en la planta eólica, hay que considerar todos aquellos puestos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento del mismo.
- Nuevos ingresos en impuestos, tanto a nivel nacional como local. En concreto permite a los ayuntamientos de los municipios de implantación la obtención de unos ingresos por ICIO e IBI importantes en zonas deprimidas o rurales con dificultad de generar ingresos extraordinarios.
- Abaratamiento de la energía lo que supone un beneficio general para la sociedad civil y un incremento en la competitividad de las empresas nacionales por la disminución del precio energético.

Se debe indicar que tal como se observa en los planos y en el análisis territorial la propuesta, el parque eólico se ubica en zonas calificadas como apta por el Plan Energético Navarra 2030, no afecta a zonas que sean incompatibles como estas infraestructuras y sobre zonas aledañas y/o afectadas por otras infraestructuras renovables y por otras infraestructuras (carreteras, autopistas, líneas eléctricas, parques eólicos y fotovoltaicos, polígonos industriales, construcciones agrícolas o industriales aisladas, concentraciones parcelarias, etc.).

La consideración de una Alternativa 0 (la no construcción del parque eólico) no sería viable puesto que con ello se favorece la mejora de las infraestructuras, sociales y económicos de la zona de implantación, conjugados con la ventaja de tener una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de energía eléctrica tales como centrales de ciclo combinado o centrales de carbón. Entre las ventajas cabe destacar que:

- No producción ni emisión de gases contaminantes
- No contribución a efectos medioambientales adversos tales como la lluvia ácida y al efecto invernadero
- Reducción global de la emisión de CO_2 a la atmósfera lo que contribuye a paliar efectos medioambientales adversos
- Se trata de una producción energética renovable e inagotable, lo que permite no afectar medioambientalmente a otras zonas por extracción de los recursos fósiles necesarios en la emisión de energías no renovables, es decir, no existen impactos por la extracción, transporte y transformación que originan las fuentes de energía convencionales (Fósiles como carbón, petróleo o gas)
- Poseer un suministro propio de energía evitando la dependencia energética de terceros países.

A ello debe sumarse el que estas plantas renovables por normativa deben:

- Potenciar la integración medioambiental en el medio donde se ubica mediante aplicación de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias y técnicas de recuperación ambiental en la fase de construcción.
- Que una vez finalice su vida útil se debe proceder a su desmantelamiento y la restauración de los terrenos a su estado original

Bajo el punto de vista de la implantación de un parque eólico, este emplazamiento no obliga al desarrollo de infraestructuras accesorias que puedan incrementar su impacto, puesto que los accesos son existentes y la orografía del terreno permite que la obra para la instalación del parque eólico sea de escasa magnitud.

Desde el punto de vista urbanístico y del entorno, el emplazamiento ofrece la ventaja de su alejamiento de los núcleos urbanos y su compatibilidad con las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en cada municipio y con las políticas y normativas técnico-urbanísticas-medioambientales de la comunidad autónoma, en este caso Comunidad Foral de Navarra.

En resumen, las fortalezas más relevantes de esta alternativa cero son las siguientes:

- Coste cero, siendo la alternativa más económica de todas y la de menor afección en el territorio local
- No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar

Sus debilidades son:

- No representa ningún beneficio social
- No reduce la emisión de CO_2 a la atmósfera y no contribuye a evitar el calentamiento global
- No se prevén mejoras en las infraestructuras
- Imposibilita el desarrollo de una nueva actividad

De todo lo expresado en este estudio concreto se puede concluir que dado que las otras alternativas reales planteadas consiguen determinar una solución cuyo impacto es asumible y sus beneficios sociales (a nivel de territorio) y ambientales (a nivel de Estado o de planeta) son claros, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta, a pesar de:

- Ser la más económica de todas.
- Ambientalmente, y hablando desde el punto de vista local, es la menos impactante por no afectar al territorio, aunque a nivel global (planeta) no contribuye a cumplir los acuerdos medioambientales mundiales firmados y encaminados a la reducción de ciertos agentes medioambientales relacionados en especial con el calentamiento atmosférico y la transición ecológica.

En contra de lo anterior, señalar que cualquiera de las alternativas estudiadas en los siguientes puntos, superan a la alternativa 0 al ser:

- Actuaciones a nivel socio-económico de mayor trascendencia que la alternativa 0, permitiendo cumplir con los objetivos energéticos y de transición ecológica nacionales e incluso internacionales
- Ambientalmente, y a nivel global, ayudan a mitigar el calentamiento global y las emisiones de gases invernadero, con lo cual, ayuda a cumplir los objetivos medioambientales nacionales e internacionales.
- Creación de una nueva economía local y nacional que permite fijar población en zonas despobladas.

Por tanto, la alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional y un beneficio social y económico a nivel local, comarcal, autonómico y nacional.

Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

En otro sentido, en la CF de Navarra, la LF35/2002 (LFOTU) legisla sobre ordenación territorial y urbanística contemplando los instrumentos de ordenación del territorio y de la planificación urbanística, determinando los instrumentos que establecen determinaciones en orden a un desarrollo coordinado y adecuado, constituyendo el marco de referencia territorial para la formulación, desarrollo y coordinación de proyectos y desarrollo de las actividades de los particulares con incidencia en el territorio propiciando la utilización adecuada, racional y equilibrada del territorio En este contexto debe observarse que el proyecto eólico deberá deberán justificar su coherencia con los instrumentos de ordenación del territorio de carácter general que les afecten y debe ser compatible con el Modelo de Desarrollo territorial (MDT) regulado por la propia normativa del POT (art. 29.3 de la LFOTU). Los objetivos del MDT en el POT 4 del Ebro, se puede resumir en:

- Promoción y consolidación de la energía renovable como alternativa a otras más contaminantes mediante una implantación ordenada y compatible a nivel ambiental y paisajística y que permite una diversificación de la actividad económica.

- Protección y respeto de la diversidad y valores territoriales en referencia a patrimonio natural y patrimonio cultural, haciendo compatible el desarrollo del proyecto eólico con las actuaciones encaminadas a la potenciación del entorno natural y el patrimonio cultural, permitiendo una integración sostenible del proyecto eólico.
- La riqueza ecológica, diversidad natural y ambiental del territorio donde se implanta. En este sentido se evita afectar a aquellos espacios con alta sensibilidad ambiental y ser compatible con aquellos espacios considerados como en los POT como suelos no urbanizables de protección como áreas de especial protección sobre todo por sus valores ambientales, culturales y paisajísticos.
- Compatibilidad con otros elementos de primer orden considerados valores potenciales relevantes del territorio.
- Refuerzo de las infraestructuras relacionadas con la energía, potenciando un sector de generación energética sostenible ambientalmente y económicamente y que permite el desarrollo de una serie de infraestructuras eléctricas, las cuales a su vez son base para un desarrollo económico de Navarra y un desarrollo de los sistemas urbanos.
- Contribución a la vertebración territorial Impulsando el crecimiento sostenible de los núcleos que han ejercido tradicionalmente como cabeceras de servicios y empleos en la zonas Media, en base al desarrollo de nuevas actividades y empleos.
- Aportación de una actividad económica y productiva adecuada a la estrategia regional para el cambio del modelo económico.

La consideración de una Alternativa 0 determinaría el no cumplimiento del Modelo de Desarrollo territorial (MDT) propuesto por el Gobierno de Navarra para el desarrollo de la Navarra Media.

En cuanto a la Línea de Evacuación y la Subestación, la no realización del proyecto supondría la no realización del parque eólico.

De todo lo expresado en este estudio concreto se puede concluir que dado que las otras alternativas reales planteadas consiguen determinar una solución cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta, a pesar de ser la más económica de todas.

Por tanto, esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando así mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

4.- SELECCIÓN DE ÁREAS EÓLICAS

4.1.- CONDICIONANTES PREVIOS PARA DETERMINACIÓN DE POSIBLES ÁREAS EÓLICAS.

Las zonas de desarrollo eólico inicialmente vienen determinadas por los siguientes condicionantes:

- a.- Condicionantes legales derivados de la nueva legislación energética sectorial
- b.- Selección de la tecnología
- c.- Áreas y servidumbres de los parques eólicos existentes y en tramitación.
- d.- Punto de acceso al sistema de transporte de energía eléctrica.
- e.- Condicionantes constructivos básicos, referidos a compatibilidad constructiva y accesos.

4.1.1.- Condicionantes legales derivados de la legislación energética sectorial

Condicionantes derivados de la nueva legislación sector eléctrico

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico y el RD 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, establecen tres premisas básicas:

- Principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico global
- Regulación global de las instalaciones que pueden integrarse en la red de transporte
- El nuevo régimen retributivo de las instalaciones.
- Los derechos, las obligaciones y las particularidades de su funcionamiento en el mercado y los procedimientos relativos a la inscripción en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.

De la actual legislación es de destacar:

1.- La Ley 24/2013, de 26 de diciembre ha adaptado a la realidad las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos y en especial desaparecen las primas asociadas al régimen especial.

2.- La energía eléctrica procedente de instalaciones que utilicen fuentes de energía renovable tendrá prioridad de despacho a igualdad de condiciones económicas en el mercado y entre todas, la de mayor eficiencia energética. Los productores de energía eléctrica procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneraciones de alta eficiencia tendrán prioridad de acceso y de conexión a la red, en los términos que reglamentariamente se determinen, sobre la base de criterios objetivos, transparentes y no discriminatorios. Esto determina que todos los modelos de generación competirán en igualdad ante el mercado mayorista.

En resumen, la nueva ley determina que los nuevos proyectos de generación eléctrica a desarrollar deben ser sostenibles económicamente y técnicamente competitivo respecto a otras fuentes de generación.

Evolución del mercado eléctrico en referencia a energías renovables

El presente proyecto se debe mantener una posición acorde al futuro marco económico de las energías renovables, así como la tendencia de la regulación del sector eléctrico y en concreto el sector renovable, encaminada a la llegada de la paridad tarifaria y a un futuro descenso en el precio de la energía y a una total competencia en la generación de energía, priorizando aquellas producciones de mayor eficacia energética y más ventajosas económicamente en un libre mercado.

De esta forma el proyecto debe ser acorde a las líneas maestras que está desarrollando la política energética, encaminada a favorecer las tecnologías de mayor eficiencia energética y menor coste frente a otras menos eficientes y con peores rendimientos energéticos.

Para cumplir con lo anteriormente señalado, el proyecto debe tenerse en cuenta una potencia global de instalación para permitir que sea viable económicamente y pueda ofrecer al mercado una producción energética suficiente.

Por tanto, se debe determinar una potencia mínima a instalar y una producción media mínima para que el ratio inversión/producción (relacionado con la potencia instalada) sea positivo y el proyecto sea sostenible económicamente sin necesidad de retribuciones específicas. Así:

- Se debe establecer un umbral mínimo de producción como criterio económico para la selección de emplazamientos, considerando que con la producción energética a obtener en estos emplazamientos y con la proyección del precio de venta de dicha energía eléctrica, el proyecto pueda ser competitivo por si solo en el mercado energético.
- El proyecto global debe tener una potencia instalada mínima para que, con la producción estimada y las condiciones del mercado energético, sea un proyecto autosuficiente y atractivo a la inversión.

Como ya se ha indicado la política energética va encaminada a favorecer las tecnologías de mayor eficiencia energética y coste adecuado encaminado a una sostenibilidad económica. Por tanto, es de vital importancia la selección del aerogenerador más compatible con el régimen de viento existente en el área estudiada, lo que implica un estudio pormenorizado de la tecnología a seleccionar.

4.1.2.- Selección de la tecnología y topología del aerogenerador

La selección del tipo de aerogenerador depende del régimen de viento, de las condiciones constructivas, de su propia tecnología encaminada a la consecución de una máxima eficiencia energética y del coste final. En la actualidad el progreso tecnológico en el diseño de aerogeneradores de gran potencia es muy notable y va encaminado en la línea anteriormente descrita, se persigue fundamentalmente aumentar las potencias nominales y la eficiencia en el aprovechamiento energético del viento en diferentes situaciones de regímenes de viento, así como disminuir los costes de fabricación de los equipos.

Las variables del régimen de viento del proyecto han sido evaluadas mediante estudios específicos del recurso eólico y de acuerdo a las mismas se ha observado que los terrenos seleccionados para la implantación de los parques eólicos son adecuados para aerogeneradores de potencia nominal alta.

Por otro lado, es de vital importancia analizar el lugar mediante un intenso trabajo de campo en el que participan conjuntamente los equipos de recurso eólico, de ingeniería y de medio ambiente para determinar la capacidad del territorio, las posibilidades constructivas y las afecciones ambientales.

Los estudios técnicos y económicos, así como el análisis de la tecnología actualmente disponible a escala comercial, permiten precisar en cuanto al modelo de aerogenerador, pudiéndose seleccionar varios modelos homólogos de los diversos tecnólogos por presentar características técnicas, rendimientos productivos y exigencias constructivas muy similares, considerándose todos ellos de máxima eficiencia energética. En dichos estudios se ha comprobado que:

- Altura de Buje: Se han realizado estudios del recurso eólico concluyéndose que una altura de buje de 125m. de altura (altura habitual ofertada por los fabricantes de aerogeneradores) es la más óptima en relación producción/precio/impacto paisajístico y la más adecuada a nivel técnico-económico al territorio y el recurso eólico.

  En este caso para obtener una producción que justifique económicamente la implantación deben instalarse aerogeneradores de altura de buje sobre los 125 m. (siempre y cuando el fabricante lo oferte y sea compatible con el territorio) para aprovechar el incremento de velocidad de viento obtenido con el incremento de altura de buje.

- Estudio de clase de emplazamiento: Para este análisis se debe tener en cuenta la norma IEC-61400-1. Según esta norma se pueden clasificar los emplazamientos en distintas clases, dependiendo de las condiciones de velocidad y turbulencia del viento. De la evaluación del recurso eólico se deduce que los emplazamientos seleccionados en la zona analizada son aptos para aerogeneradores de clase III. Esta relación está relacionada con el diámetro del rotor, de manera que en aquellas zonas de vientos bajos (clase III) se tiende a rotores de gran diámetro (mayores áreas de barrido).

- Resultados: En función de los análisis realizados se ha seleccionado un aerogenerador tipo de de potencia nominal alta ya que según las condiciones de recurso eólico y las técnico-ambientales es el más eficiente energéticamente. De igual manera se considera una altura de buje de 125m. al demostrarse que la ganancia energética obtenida a esta altura compensa económicamente el sobrecosto de elevar a dicha altura y con un rotor de 164m. adecuado a una clase de viento considerada suave.

Aun con todo y considerando el tiempo que puede transcurrir para acometer el proyecto constructivo y ante la previsión de una mayor oferta tecnológica, la promotora se reserva la posibilidad de definir para el proyecto constructivo la mejor opción tecnológica posible y a la altura de buje aconsejable, siempre en el marco del tipo de aerogenerador propuesto en la presente memoria.

4.1.3.- Áreas y servidumbres de los parques eólicos existentes y en tramitación

Se ha realizado un inventario de las áreas ocupadas por parques eólicos construidos para ser excluidas en el presente estudio, tanto la propia área de implantación como unas áreas de servidumbre aerodinámica alrededor de los aerogeneradores o alineaciones de aerogeneradores que conforman cada parque eólico.

Por otro lado, se ha analizado los parques eólicos con tramitación administrativa desarrollada, en concreto aquellos que a fecha de realización del presente inventario posean Autorización Administrativa en vigor, P.S.I.S. aprobado, Declaración de Impacto Ambiental positiva o inicio de tramitación. Estas áreas han sido excluidas del presente estudio.

Se han excluido también, tal como señala el PEN H2030 aquellas áreas en las cuales existe una Declaración de Impacto Ambiental negativa para la implantación de infraestructuras eólicas.

4.1.4.- Punto de acceso al sistema de transporte de energía eléctrica.

En el caso de los parques eólicos tienen igual de importancia a la hora de proyectar, tramitar y construir las infraestructuras propias del parque eólico como las infraestructuras de evacuación. La minimización de estas infraestructuras de evacuación es muy importante a la hora de determinar la viabilidad ambiental de un parque eólico, por lo que deberá potenciarse aquel sistema de evacuación que afecte menos al espacio, priorizándose tendidos eléctricos unificados, de menor longitud y de mayor viabilidad ambiental.

En Navarra se señalan los siguientes puntos de evacuación (conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica en subestaciones dependientes de REE) para energía de origen renovable:

- ST 220/400kV REE La Serna
- ST 220kV REE Sangüesa
- ST 220kV REE Olite
- ST 220kV REE Tafalla
- ST 220/400 kV Muruarte
- ST 220/400KV Orkoien
- ST 220kV REE Cordovilla
- ST220KV REE Tudela

En la actualidad, se debe tener como referencia la planificación del sector de electricidad actualmente aprobada, en concreto el documento “Planificación de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020” y los informes de viabilidad de acceso a la red nacional de transporte de energía eléctrica emitidos por REE, gestor del sistema. Para esta instalación renovable las ST de destino, más cercanas (y que minimicen el trazado de líneas eléctricas) son:

- ST 220/400kV REE Muruarte
- ST 220kV REE Tafalla

En el caso de Tafalla, esta ST se encuentra saturada por la evacuación renovable allí adjudicada a lo largo de los últimos años, por tanto, solamente es posible la evacuación de nuevas infraestructuras eólicas en el nudos señalados, ST 220/400kV Muruarte, y en concreto en la parte de 220kV.

En esta línea argumental y como resumen señalar que solo es posible, a nivel de minimización de tendidos eléctricos y afecciones ambientales y paisajísticas, la evacuación en la ST220kV REE Muruarte, al estar saturadas ST de REE que pudieran ser consideradas aptas o por ubicarse otras ST REE muy alejada de las ubicaciones analizadas ya que la hipotética línea de evacuación sería de una gran longitud y atravesaría zonas con alta vocación ambiental.

4.1.5.- Declaración de incidencia del Plan Energético Navarra 2030 Y Planes de Ordenación Territorial (POT 4 Eje del Ebro).

- Se debe tener en cuenta las zonas consideradas como prioritarias o viables para la implantación de parques eólicos en el Plan Energético Navarra H2030.
- Se debe tener en cuenta las zonas consideradas no aptas para instalaciones eólicas en la declaración de incidencia ambiental del Plan Energético Navarra H2030.

- Se debe tener en cuenta las zonas consideradas como SNU de protección y que en cuya normativa quedan excluidas las infraestructuras energéticas.

4.1.6.- Otros Criterios

- Criterios constructivos
  - Se rechazan los emplazamientos de topografía accidentada, entendiéndose como tales aquellos que presenten un perfil longitudinal en las zonas de implantación de aerogeneradores abrupto, con abundantes variaciones o cambios de pendiente elevada o aquellos con pendientes superiores al 20 %.
  - Se rechazan aquellos emplazamientos en los que no es posible definir un acceso principal con pendiente inferior al 15-18 %.
  - Se rechazan aquellos emplazamientos con condicionantes geotécnicos o litográficos (estabilidad de terrenos y otros) que condicionen la obra civil y aquellas áreas situadas a cotas de gran altitud, las cuales, por accesos, climatología extrema, etc., hacen inviable el desarrollo eólico con carácter general.
  - Así mismo se determina la tipología del aerogenerador (según su potencia nominal y dimensiones de la obra civil a realizar), de manera que aunque por recurso eólico sea más productivo la implantación de aerogeneradores de gran potencia nominal, en aquellos casos en los cuales por dificultades constructivas o por generación de mayores impactos derivados no sean aconsejables, se implantarán aquellos aerogeneradores que generen un impacto ambiental más reducido o que pueda ser corregido más fácilmente.
- Accesos viarios.
  - Se prioriza la facilidad de acceso para vehículos especiales desde carreteras cercanas y la existencia de accesos rodados a las posiciones de aerogenerador.
  - Se rechazan aquellas áreas que debido al estado del sistema viario (carreteras) es imposible el transporte de los elementos que componen un aerogenerador.
  - Se rechazan aquellos emplazamientos en los que no es posible definir un acceso principal con pendiente inferior al 15 %.
- Potencia mínima instalable
  - Se priorizan espacios que permitan implantar instalaciones de la mayor potencia posible, descartándose por motivos técnico-ambientales--económicos áreas con implantaciones inferiores a la solicitada.
- Orientación a vientos dominantes
  - Se priorizan espacios bien orientados a los vientos dominantes, en concreto a los vientos Cierzo y Bochorno de direcciones NO y SE, para de esta manera minimizar a 3 rotores la separación entre aerogeneradores ya que en caso de malas orientaciones estas separaciones deben ampliarse con el consiguiente aumento de la superficie de afección.

4.2.- DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio está condicionada por la posición de la SET 220 REE Muruarte y por la distancia admisible a nivel técnico-económico-ambiental para el tendido y construcción de líneas eléctricas de evacuación desde las posibles áreas eólicas respecto a la subestación de destino para su conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica, así como la facilidad de integración y compactación de las infraestructuras eléctricas de evacuación de las diversas áreas eólicas.

Finalmente, el área queda definida como un área irregular (ver planos), que incluye todas las áreas susceptibles de albergar instalaciones eólicas en el área de influencia de la SET 220 REE Muruarte, ubicada en la zona media de Navarra

4.3.- METODOLOGIA

Una vez determinado los criterios previos, se deberá realizar un análisis previo a nivel territorial de todas aquellas zonas susceptibles de albergar parques eólicos y que pudiesen ser evacuables a la Red de Transporte de Energía Eléctrica en el nudo seleccionado (SET 220 REE Muruarte).

4.3.1.- Metodología básica para la selección del emplazamiento

La metodología básica utilizada se resume en:

- A.- Se ha establecido como ámbito previo de selección aquellas zonas con suficiente recurso eólico y situadas en un radio de influencia suficiente de la subestación eléctrica de 220KV REE Muruarte que permiten la conexión con la Red de Transporte de Energía Eléctrica sin necesidad de construcción de líneas eléctricas de evacuación complejas, de gran recorrido o impactantes.
- B.- De las potenciales ubicaciones se evalúa la capacidad del ámbito de ocupación de cada una desde el punto de vista de la normativa vigente, del recurso eólico existente, de las características técnicas y constructivas del terreno, de sus cualidades y condicionantes ambientales, los condicionantes urbanísticos y de las posibilidades de trazado de tendidos eléctricos de evacuación.
- C.- Para la determinación de las ubicaciones más compatible se ha tenido en cuenta:
  - Evaluación del potencial del recurso eólico mediante un estudio de recurso eólico de las zonas consideradas viables a nivel ambiental.
  - Determinación especifica de las limitaciones normativas, ambientales y paisajísticas y de desarrollo potencial de parques eólicos y sus líneas de evacuación.
- D.- Los emplazamientos finalmente seleccionados han sido aquellos que disponen de una serie de ventajas que le presentan como emplazamientos muy apropiado para instalaciones eólicas. Estas ventajas se resumen en:
  - Cada emplazamiento es viable desde el punto de vista de recurso eólico.
  - Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con una potencia asignada que lo haga ser viable técnico-económicamente.
  - Facilidad constructiva derivada de las características de la orografía y del territorio.
  - Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
  - Viabilidad de conexión a la ST 220KV REE Muruarte, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica. Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
  - Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
  - Facilidad constructiva derivada de las características de la orografía y del territorio.
  - Viabilidad ambiental previa de cada emplazamiento ya que no existen valores naturales excepcionales que inviabilicen el parque eólico y compatibilidad de la realización de este proyecto eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
  - Compatibilidad con el Plan Energético Navarra H2030 y su declaración de incidencia ambiental.
  - Compatibilidad con los instrumentos de ordenación territorial y urbanística
  - Cumplimiento de la normativa vigente a nivel técnico, administrativo, ambiental y urbanístico, en particular del 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.

4.3.2.- Fases de la metodología

Primera fase

En una primera fase se analizaron el total de áreas eólicas factibles de albergar aerogeneradores. Se persigue evaluar la capacidad de potencia del ámbito de estudio desde el punto de vista de la normativa vigente, del recurso eólico existente, de las características técnicas y constructivas del terreno.

Se contempla la identificación, caracterización y localización de todos los elementos y condicionantes ambientales, sociales, legales y técnicos utilizados en la segunda fase. Se utiliza tanto la información bibliográfica y documental existente, como los datos obtenidos directamente en las visitas de campo.

Segunda fase

Este estudio de alternativas consiste en la definición de una serie de emplazamientos viables, fundamentados en la información generada verificándose la viabilidad técnica, ambiental y legal del emplazamiento y se comprueba que no se produce ningún impacto ambiental significativo que pueda ser evitado, con el objetivo de realizar las modificaciones necesarias. Se analiza la normativa vigente, del recurso eólico existente, de las características técnicas y constructivas del terreno, las cualidades y condicionantes ambientales, los condicionantes urbanísticos y la compatibilidad con otras infraestructuras.

En esta fase y en función de unos criterios de evaluación descritos a continuación se realizará una clasificación de áreas eólicas aptas y no aptas mediante el uso de una matriz multivariable. Los criterios a tener en cuenta serán:

- Recurso eólico
  - Recurso eólico suficiente.
- Compatibilidad legal:
  - Cumplimiento de los condicionantes existentes teniendo en cuenta los condicionantes desarrollados en el punto correspondiente.
- Compatibilidad ambiental:
  - Cumplimiento de los condicionantes existentes teniendo en cuenta los condicionantes desarrollados en el punto correspondiente.
- Compatibilidad urbanística:
  - Cumplimiento de los condicionantes existentes teniendo en cuenta los condicionantes desarrollados en el punto correspondiente
- Compatibilidad con otras infraestructuras:
  - Cumplimiento de los condicionantes existentes teniendo en cuenta los condicionantes desarrollados en el punto correspondiente.

Para la realización de este inventario y la determinación de la solución final se tendrá en cuenta:

- Evaluación preliminar del potencial del recurso eólico mediante un estudio de recurso eólico de zona. que permite determinar conocer las áreas de interés eólico lo que permite realizar una primera selección de áreas potenciales en función de la producción media estimable.
- Determinación de las limitaciones de desarrollo potencial de parques eólicos y sus líneas de evacuación, realizando un análisis ambiental, urbanístico, técnico y de compatibilidad con infraestructuras existentes o por desarrollar.
- Identificación y cartografiado los factores limitantes para el desarrollo eólico. Concretamente se han expresado cartográficamente los criterios tanto de exclusión ambiental como de exclusión por afección a infraestructuras.
- Análisis detallado para determinar las aptitudes de los emplazamientos para la construcción de parques eólicos.

Tercera fase

Esta fase permite definir con precisión los emplazamientos seleccionados en función de la potencia instalable, de los propios condicionantes medioambientales y de los condicionantes técnico-ambientales del sistema de evacuación en referencia a:

- Facilidad de agrupación de áreas eólicas en líneas comunes y trazado de líneas eléctricas de evacuación.
- Distancia al nudo de conexión

En este caso la selección determinada las áreas finalmente seleccionadas para su proyecto eólico y un esquema preliminar de evacuación de dichas áreas hasta el punto de evacuación.

Las áreas no seleccionadas serán áreas aptas para albergar parques eólicos (siempre y cuando en un estudio más pormenorizado de los condicionantes determinen su inviabilidad) pero que no han sido seleccionadas para el actual proyecto eólico.

Cuarta fase

Será el estudio de alternativas y de impacto ambiental específico de cada parque eólico seleccionado y el estudio de impacto ambiental del sistema de evacuación y que no forma parte de este anexo.

Por tanto, ce una manera más específica y de acuerdo a la forma de trabajo que se ha adoptado, la selección definitiva de los emplazamientos para aprovechamiento de la energía eólica, se estructura en cuatro fases:

- FASE 1: Determinación de los condicionantes a tener en cuenta.
  - Determinación del recurso eólico necesario y áreas con recurso eólico suficiente.
  - Selección de aerogenerador en función del recurso eólico (Modelo, rotor y altura de buje).
  - Definición del punto de conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica dependiente de REE.

- Definición previa de las limitaciones ambientales, constructivas y urbanísticas.

- FASE II: Selección preliminar de emplazamientos.
  - Localización de las áreas o emplazamientos potenciales a nivel de recurso eólico.
  - Definición de las limitaciones ambientales en zonas aptas, condicionadas y no aptas.
  - Definición de las limitaciones y/o servidumbres con infraestructuras desarrolladas o por desarrollar, en zonas aptas, condicionadas y no aptas.
  - Definición de las limitaciones urbanísticas en zonas aptas, condicionadas y no aptas.

De acuerdo a las limitaciones se concluye con una selección preliminar de los emplazamientos en aptos y no aptos para aprovechamiento eólico.

- FASE III: Selección definitiva de emplazamientos.
  - Evaluación detallada del recurso eólico en función del aerogenerador seleccionado
  - Evaluación de las afecciones ambientales y paisajísticas
  - Definición de las alternativas de evacuación.
  - Evaluación multicriterio (rendimiento económico - impacto ambiental), que conlleva a la selección definitiva de emplazamientos.
- FASE IV Alternativas dentro de los propios emplazamientos seleccionados.

Se define con precisión los emplazamientos seleccionados para el proyecto en función de los condicionales técnico-ambientales.

4.4.- FASE I. DETERMINACIÓN DE LOS CONDICIONANTES A TENER EN CUENTA

En este punto se desarrollan los criterios de selección a tener en cuenta en un análisis regional de alternativas.

A.- Condicionantes previos para determinación de posibles áreas eólicas. Referidos a normativa sectorial eléctrica, áreas ocupadas por infraestructuras eólicas, punto de conexión y condicionantes constructivos.

Las premisas previas derivadas de los condicionantes previos se resumen en:

- 1.- Ubicación áreas eólicas: Zona media de Navarra
- 2.- Conexión al Sistema Nacional de Transporte de Energía Eléctrica: ST 220KV REE Muruarte.
- 3.- Umbral mínimo de producción para obtener viabilidad económica
- 4.- Aerogenerador seleccionado: Topología Potencial nominal alta, altura de buje 120/125m. y rotor 164 m. (Vientos suaves)
- 5.- Áreas que permitan la construcción de instalaciones eólicas con este tipo de aerogenerador y que tengan acceso para el paso de los equipos de transportes especiales.

B.- Las zonas eólicas obtenidas deberán ser analizadas en referencia a los siguientes condicionantes:

- a.- Legislación vigente
- c.- Recurso eólico suficiente
- d.- Compatibilidad medioambiental e Integración paisajística.
- e.- Compatibilidad con otras infraestructuras construidas o por desarrollar
- f. Compatibilidad urbanística
- g.- Infraestructuras de evacuación:
  - Distancia de ubicación de las diversas áreas eólicas respecto a las subestaciones de destino (conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica).
  - Facilidad de integración de las infraestructuras eléctricas de evacuación.

4.5.- CONDICIONANTES A TENER EN CUENTA

Legislación vigente

Toda tramitación eólica se regirá por lo dictado en la normativa técnica, urbanística y ambiental específica a nivel nacional y de la Comunidad Foral de Navarra, tanto en lo relativo a parques eólicos, normativas técnicas en líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas, así como legislación medioambiental.

En este caso cabe destacar la aplicación del 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra. Así mismo se debe tener en cuenta el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

De igual manera se debe tener en cuenta la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del territorio y urbanismo (LFOTU) y sus instrumentos de desarrollo (Planes de Ordenación Territorial o P.O.T.) y las normas urbanísticas particulares de cada municipio afectado.

Recurso eólico

Se considera que una zona tiene recurso eólico suficiente cuando el régimen de viento y productividad energética hacen viable la instalación de infraestructuras eólicas. Se rechazan aquellos emplazamientos cuya producción energética neta no rentabiliza la inversión. Esta selección se justifica en la evaluación del recurso eólico y en estudios técnico-económico-financieros.

La actual política energética nacional tiende a favorecer:

- las tecnologías de mayor eficiente energética
- Las instalaciones económicamente sostenibles.

Para ello, en el presente proyecto se ha establecido como criterio económico para la selección de la mayoría de los emplazamientos y de la globalidad del proyecto, un umbral mínimo global con aerogeneradores totalmente testados, considerando que, con la producción energética a obtener en estos emplazamientos y la proyección del precio de venta de dicha energía en el mercado eléctrico, el proyecto pueda ser rentable.

Compatibilidad medioambiental y de ordenación del territorio.

En el ámbito medioambiental se realiza un estudio de las características ambientales en el ámbito regional, comarcal o local con relación a la distribución de los principales condicionantes ambientales referidos sobre todo a la vegetación y hábitats existentes, las zonas de mayor importancia para la conservación de las especies más sensibles (en referencia sobre todo a la avifauna esteparia), especies protegidas o en peligro, los paisajes de mayor relevancia así como la red de espacios naturales protegidos y las previsiones de protección.

Esta evaluación ambiental tiene una determinada metodología basada en establecer para cada zona una caracterización en función de los siguientes parámetros:

- Los principales valores ambientales, sobre todo los más limitantes para el desarrollo de la actividad propuesta.
- El grado de afección preliminar que puedan tener estas zonas propuestas en el marco general de la región o comarca.
- La compatibilidad de la realización de estos proyectos eólicos con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.

En general, el grado de afección de un área para la implantación de un parque eólico en zona no apta, compatible condicionada o compatible vendrá determinado por la incidencia que tenga el desarrollo de la actividad eólica sobre los parámetros ambientales determinados en el punto correspondiente.

Compatibilidad con otras infraestructuras construidas o por desarrollar.

En el diseño de un parque eólico se deben tener en cuenta las distancias de servidumbres y/o seguridad marcadas por la normativa vigente a infraestructuras existentes o en proyección, así como otras limitaciones determinadas por la normativa urbanística.

Se consideran que en estas distancias de seguridad o bandas de amortiguación existe incompatibilidad entre las mismas y la implantación de aerogeneradores, bien incompatibilidad determinada por la normativa vigente bien por interacción negativa de una determinada infraestructura o uso del suelo sobre un parque eólico o viceversa.

Por tanto, estas zonas de servidumbre y/o seguridad son, a priori, incompatibles con la ubicación de aerogeneradores.

En general, el grado de afección de un área para la implantación de un parque eólico en zona no apta, compatible condicionada o compatible vendrá determinado por la incidencia que tenga el desarrollo de la actividad eólica sobre las infraestructuras construidas o por desarrollar, así como sus servidumbres.

Compatibilidad urbanística

Es de destacar:

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU) y sus instrumentos de desarrollo (Planes de Ordenación Territorial o P.O.T.) y la clasificación y calificación de suelos.
- Declaración de Incidencia Ambiental del Plan Energético Navarra 2030
- Normativa urbanística municipal

En general, el grado de afección de un área para la implantación de un parque eólico en zona no apta, compatible condicionada o compatible vendrá determinado por la incidencia que tenga el desarrollo de la actividad eólica sobre los parámetros urbanísticos.

Infraestructuras de evacuación.

Solamente es viable la evacuación de nuevas infraestructuras eólicas en la ST 220kV REE Muruarte.

En este caso los condicionantes a tener en cuanta son:

A.- Distancia de ubicación de las diversas áreas eólicas respecto a las subestaciones eléctricas de conexión a la red de Transporte.

Teniendo en cuenta que el recurso eólico y los factores ambientales, se realiza un primer análisis de la evacuación de las áreas eólicas, en función de un radio de influencia de las subestaciones eléctricas de conexión a la red de transporte nacional seleccionadas. Tras este primer análisis se deberán rechazar todas aquellas áreas que:

- 1.- Por su posición geográfica se encuentran muy alejadas de los lugares de conexión a la red de transporte. En general se rechazan áreas que implican la construcción de tendidos eléctricos de largas longitudes o paso por zonas con grandes dificultades a nivel ambiental o a nivel constructivo.
- 2.- Áreas situadas en zonas de cierta proximidad a subestaciones eléctricas de conexión a la red de transporte nacional que poseen dificultades técnicas y/o ambientales de tendido y/o enganche a las infraestructuras eléctricas actuales o previstas de manera que las haga ser inviables.

B.- Facilidad de integración de las infraestructuras eléctricas de evacuación.

Como norma, se determinan como áreas eólicas prioritarias de implantación eólica aquellas que posean recurso eólico suficiente, no tengan incompatibilidad ambiental, urbanística o de servidumbres y que puedan agruparse hasta la potencia mínima requerida de manera que la construcción de infraestructuras de evacuación sea la mínima posible (y menos impactante) hasta el punto de evacuación viable (ST 220 KV REE Muruarte).

Por tanto, se potencia la optimización de áreas para minimizar las infraestructuras de evacuación, agrupando parques eólicos y compartiendo tendidos de evacuación que tengan viabilidad constructiva, ambiental y urbanística.

4.6.- FASE II: SELECCIÓN PRELIMINAR DE EMPLAZAMIENTOS. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS ÁREAS EÓLICAS

4.6.1.- Zonas no aptas

Criterios de producción

Se rechazan aquellos emplazamientos cuya producción energética neta no rentabiliza la inversión. Esta selección se justifica en la evaluación del recurso eólico y en estudios técnico-económico-financieros

Criterios medioambientales

Para la delimitación de las zonas que pueden albergar instalaciones eólicas se han utilizado una serie de criterios ambientales excluyentes que se detallan a continuación:

- Espacios Naturales Protegidos (ENP) declarados conforme al Ordenamiento Jurídico.
- Espacios Naturales Protegidos (ENP) en tramitación.
- Zonas de Especial Protección de la Avifauna (ZEPA) de la RED NATURA 2000.
- Otras
  - Áreas de protección de la fauna silvestre.
  - Áreas Forestales a Conservar sin Actuación Humana dentro de los M.U.P.
  - Vías pecuarias (Para ubicación de infraestructuras permanentes, aerogeneradores, subestaciones eléctrica y estaciones de medición)
- Además de los criterios ambientales generales existen otras variables ambientales que hay que considerar a la hora de valorar el grado de compatibilidad del territorio con el Proyecto Eólico. Por tanto, deben ser consideradas, así mismo, áreas de exclusión por condicionantes ambientales, ya que son zonas ambientalmente sensibles las siguientes:
  - Perímetros de protección de núcleos urbanos y entorno de núcleos urbanos y lugares habitados para evitar afecciones por ruidos y/o sombras.
  - Zonas húmedas de Navarra sin figuras de protección ambiental declaradas como embalses, lagunas y balsas.
  - Puntos de interés geológico (PIG).
  - Lugares de especial interés geológico
  - Zonas de interés para aves esteparias (consideradas Áreas de Especial Protección en los P.O.T).
- Figuras ambientales determinadas en los P.O.T (Planes de Ordenación Territorial de Navarra) que en parte son coincidentes con los señalados en los puntos anteriores.
- Figuras de protección cultural:
  - Bienes de Interés Cultural, declarados o en fase de declaración y sus entornos de protección.
  - Camino de Santiago
  - Yacimientos arqueológicos declarados de categoría I.

Zonas no aptas por riesgos naturales

La identificación de zonas de riesgo por:

- Zonas inundables de riesgo alto y medio (Zonas de inundación del periodo de retorno de 10, 100 y 500 años)
- Zonas de movimientos en masas

Compatibilidad con infraestructuras construidas y por desarrollar

Se consideran unas distancias de seguridad o bandas de amortiguación a las siguientes infraestructuras donde existe incompatibilidad entre las mismas y la implantación de aerogeneradores, bien incompatibilidad determinada por la normativa vigente bien por interacción negativa de una determinada infraestructura sobre un parque eólico o viceversa.

- Servidumbres a infraestructuras construidas o proyectadas
- Dominio aeroespacial y servidumbres aéreas. En este caso se han tenido en cuenta las zonas señaladas en la normativa vigente y publicada por AESA (seguridad aérea) de zonas prohibidas, restringidas y/o peligrosas referentes a aeropuertos.
- Parques eólicos existentes y/o en tramitación avanzada y sus perímetros de servidumbre
- Otras incompatibilidades o usos
  - Bandas de radioenlaces y/o comunicaciones.
  - Otros usos aislados:

- Dominio público hidráulico y bandas de amortiguación sobre pantanos.
- Balsas de riego
- Polígonos agrícolas-ganaderos
- Zonas de extracción o vertido en explotación
- Industrias aisladas
- Parques solares
- Infraestructuras aisladas
- Zona de uso determinado (religiosos, deportivo, educacional, campings, etc.)

Criterios urbanísticos y de ordenación del territorio

Derivada de la aplicación del ordenamiento urbanístico en vigencia en los municipios de ubicación y la normativa aprobada en el Plan de Ordenación Territorial (P.O.T.) correspondiente.

Se han evitado áreas que el DF 59/2019 declara zonas incompatibles para parques eólicos como son los suelos urbanos y los suelos urbanizables. Además, se declaran zonas incompatibles suelos declarados incompatibles con la construcción de infraestructuras energéticas en los P.O.T. (con sus peculiaridades):

- Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a la existencia de vegetación de especial interés.
- Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a ser lugares de especial interés geológico.
- Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental. Áreas de Especial Interés para la Fauna. Zonas Esteparias)
- Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a ser Humedales
- Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a ser Zona Fluvial Sistemas de Cauces y Riberas.
- Suelo No Urbanizable de protección por su valor para su explotación natural. Suelos de Elevada Capacidad Agrológica.

Criterios de la declaración de incidencia ambiental del Plan Energético Navarra H2030

Se considera zonas no aptas:

- La totalidad de los espacios considerados RN2000
- La totalidad de los espacios considerados ENP de Navarra
- Las áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia de Navarra según su clasificación muy alta, alta y media.
- Los puntos de interés geológico
- Las figuras de los Planes de Ordenación Territorial de Navarra:
  - Áreas de especial protección, humedales, zonas húmedas y pantanos y su banda de protección
  - Áreas de vegetación de especial interés
  - Paisajes naturales
  - Paisajes Singulares
  - Zonas fluviales, sistema de cauces y riberas
- Bienes de Interés Cultural
- Yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección
- Vías pecuarias y Camino de Santiago
- Los terrenos escarpados con pendiente superior a 50%
- Las áreas anteriormente denegadas para la implantación de parques eólicos

4.6.2.- Zonas compatibles

En estas zonas, a priori, no existe ninguna categoría de protección del territorio de manera que son las menos sensibles a la hora de sufrir alteraciones. Por tanto, son las que, dentro de su grado de protección ambiental, tienen un mayor grado de compatibilidad ambiental con los objetivos de minimización de afección y son recomendables (en caso de compatibilidad con los valores a proteger) para la ubicación de parques eólicos. Entre estas áreas se incluyen las consideradas en el Plan Energético de Navarra H2030 áreas con grandes limitaciones.

El que se consideren zonas compatibles no eximen de cumplir con la tramitación ambiental que considere oportuno el Órgano Ambiental en cada caso.

Criterios medioambientales y Criterios de la declaración de incidencia ambiental del Plan Energético Navarra H2030

- Zonas de campeo, reposo, cría y alimentación de especies con una población reducida en Navarra, alguna de ellas considerada en peligro de extinción
- Superficies ocupadas por hábitats de interés prioritario para su conservación, bosques naturales autóctonos, así como unidades de vegetación consideradas de alto interés
- Terrenos con pendientes situadas entre 30% y 50%
- Áreas de Conectividad territorial según POT
- Áreas con impactos acumulativos por presencia de parques eólicos en funcionamiento o con DIA en vigor.

Criterios técnicos

Con carácter de uso condicionado a informes vinculantes se debe tener en cuenta:

- Regadíos y suelos de alta capacidad agronómica.
- Servidumbres de parques solares (Por la posible incompatibilidad entre la producción solar y el sombreo producido por los aerogeneradores).
- Derivados de la tramitación de servidumbres aéreas ante AENA.
- Áreas de llanura aluvial considerada zona de riesgo bajo.

Estas zonas deberán ser objeto de estudios complementarios en caso de desarrollo administrativo de un parque eólico.

4.6.3.- Áreas eólicas seleccionables previas

Tras el primer inventario analizando las zonas susceptibles de albergar parques eólicos en el ámbito de influencia de la ST 220/400kV REE Muruarte y teniendo en cuenta los parques eólicos existentes y en tramitación, condicionantes constructivos, de facilidad de acceso y orientación a vientos dominantes, pueden observarse las siguientes áreas seleccionadas (Ver plano 1).

AREA	SUPERFICIE DESARROLLO
CARCASTILLO II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
PERALTA I	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW
CARCASTILLO I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
SANTACARA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
CAPARROSO I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
ANDOSILLA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
MURILLO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
OLITE II	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW
CARCAR	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
UJUE I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
UJUE II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
MIRANDA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
SESMA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
TAFALLA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
OTEIZA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW

SESMA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
BERBINZANA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
GALLIPIENZO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
ALLO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
ARTAJONA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
TAFALLA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
OTEIZA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
PUEYO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
ESLAVA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
ARTAJONA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
BARBARIN	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW
LARRAGA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
MONJARDIN	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW
MENDIGORRIA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
LORCA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW
GUIRGUILLANO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW

4.6.4.- Áreas seleccionables según recurso eólico

Tras el análisis del recurso eólico y la potencia mínima instalable quedarán descartadas las áreas señaladas en la siguiente tabla en color (ver plano 2):

AREA	SUPERFICIE DESARROLLO	RECURSO EÓLICO
CARCASTILLO II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
PERALTA I	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW	Suficiente
CARCASTILLO I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
SANTACARA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
CAPARROSO I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
ANDOSILLA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
MURILLO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
OLITE II	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW	Suficiente
CARCAR	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
UJUE I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
UJUE II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
MIRANDA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
SESMA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
TAFALLA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
OTEIZA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
SESMA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado
BERBINZANA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado
GALLIPIENZO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
ALLO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado
ARTAJONA I	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
TAFALLA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
OTEIZA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado
PUEYO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
ESLAVA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
ARTAJONA II	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
BARBARIN	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW	Suficiente
LARRAGA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado
MONJARDIN	Superficie para un parque eólico de potencia <20MW	Suficiente
MENDIGORRIA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Suficiente
LORCA	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado
GUIRGUILLANO	Superficie para un parque eólico de potencia >20MW	Limitado

4.6.5.- Áreas seleccionables según compatibilidad ambiental, urbanística o servidumbres

Tras el análisis de las incompatibilidades ambientales, de compatibilidad con infraestructuras construidas o por construir y sus servidumbres o de incompatibilidades urbanísticas queda la siguiente tabla (ver plano 3 y 4):

AREA	VIABILIDAD TECNICO AMBIENTAL
CARCASTILLO II	NO APTA
PERALTA I	NO APTA
CARCASTILLO I	APTA
SANTACARA I	CONDICIONADA
CAPARROSO I	NO APTA
ANDOSILLA	CONDICIONADA
MURILLO	APTA
OLITE II	NO APTA
CARCAR	NO APTA
UJUE I	APTA
UJUE II	APTA
MIRANDA	NO APTA
SESMA I	NO APTA
TAFALLA I	APTA
OTEIZA I	NO APTA
SESMA II	NO APTA
BERBINZANA	NO APTA
GALLIPIENZO	CONDICIONADA
ALLO	CONDICIONADA
ARTAJONA I	APTA
TAFALLA II	NO APTA
OTEIZA II	CONDICIONADA
PUEYO	APTA
ESLAVA	APTA
ARTAJONA II	APTA
BARBARIN	NO APTA
LARRAGA	APTA
MONJARDIN	NO APTA
MENDIGORRIA	APTA
LORCA	NO APTA
GUIRGUILLANO	NO APTA

4.6.6.- Selección final de áreas aptas

AREA	VIABILIDAD TECNICO AMBIENTAL
CARCASTILLO I	APTA
MURILLO	APTA
UJUE I	APTA
UJUE II	APTA
TAFALLA I	APTA
ARTAJONA I	APTA
PUEYO	APTA
ESLAVA	APTA
ARTAJONA II	APTA
LARRAGA	APTA
MENDIGORRIA	APTA

4.7.- FASE III: SELECCIÓN DEFINITIVA DE EMPLAZAMIENTOS.

4.7.1.- Criterios de selección

Una vez obtenidos los emplazamientos aptos deben determinarse los seleccionados para el proyecto.

En la selección intervendrá:

- A: Potencia instalada en cada área eólica seleccionada hasta llegar al umbral mínimo que haga al proyecto rentable técnico-económicamente.
- B: Condicionantes paisajísticos-ambientales más limitantes. Análisis más pormenorizado de cada área teniendo en cuenta los factores ambientales o paisajísticos más limitantes. Determinación de la ubicación final más compatible teniendo en cuenta:
  - Se respetará en el posible la vegetación natural y los hábitats de interés existentes. Así mismo se evitará afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
  - Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de las zonas agrícolas (desprovistas de vegetación natural).
  - Minimización de desmontes y movimientos de tierras.
  - Viabilidad paisajística.
  - Se evitará la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.
  - Otros impactos detectados principalmente referidos a fauna.
- C: Criterios propios de proyecto
  - En este caso son criterios propios de la promotora eólica ya que hay determinados emplazamientos que legalmente son zonas compatibles para la instalación de infraestructuras eólicas condicionadas a informes positivos pero el análisis ambiental recomienda su no inclusión en el proyecto.
- D.- Evacuación.

La solución de evacuación viene definida por tres elementos principales:

- Ocupación espacial: Se intenta no sobreafectar a un territorio con la dispersión de áreas eólicas y la proliferación de tendidos eléctricos.
- Número y longitud de los tendidos: Se valora positivamente la compactación de parques eólicos en una sola infraestructura de evacuación, el menor número de tendidos y la menor longitud de los mismos.
- Aprovechamiento de pasillo de infraestructuras, sobre todo referido a líneas eléctricas existentes
- Como otros factores en los trazados de líneas eléctricas se han tenido en cuenta:
  - Vegetación: Al igual que para la localización de aerogeneradores, se rechazan en la medida de lo posible, las áreas cubiertas por masas naturales. Se valora de forma positiva la selección a aquellos recorridos que discurran por cultivos o etapas vegetales más alejadas del clímax.
  - Accesos y accesibilidad: Se favorecen los tramos que dispongan de caminos o accesos existentes que faciliten la instalación de la línea, y en el caso contrario, las zonas de fácil accesibilidad.
  - Impacto visual: Se valora positivamente un menor impacto visual.
  - Espacios protegidos y zonas de importancia ambiental: Se evita el trayecto por espacios protegidos y minimizando la afección a zonas de importancia ambiental.

4.7.2.- Condicionantes técnicos-paisajísticos-ambientales más limitantes

No se han considerado áreas seleccionables aquellas que reúnen una viabilidad técnico-paisajístico-ambiental media o baja o que no son consideradas prioritarias por los propios criterios ambientales barajados. Por tanto, no se consideran seleccionables para el proyecto eólico las siguientes áreas:

- Área eólica Carcastillo:
  - Afección potencial avifauna
  - Afección indirecta vegetación de interés (pinares de Larrate) y hábitats prioritarios
  - Dispersión de infraestructuras y complejidad constructiva
  - Afección indirecta al espacio protegido de Bardenas y Cañada de los Roncaleses.
  - Zona aislada del resto de áreas eólicas seleccionadas
  - Lejanía al punto de conexión, necesidad de una línea eléctrica individual de gran longitud
- Área eólica Murillo, UJue I y Ujue II:
  - Afección potencial avifauna

  - Afección vegetación de interés y hábitats prioritarios
  - Afección paisajística
  - Dificultad de acceso
  - Lejanía al punto de conexión, necesidad de una línea eléctrica individual de gran longitud con paso por zonas esteparias y de interés para la avifauna acuática
- Área de Eslava:
  - Afección potencial avifauna
  - Afección vegetación de interés y hábitats prioritarios
  - Afección paisajística
  - Dificultad orográfica
  - Lejanía al punto de conexión, necesidad de una línea eléctrica individual de gran longitud
- Área de Larraga:
  - Afección potencial avifauna
  - Afección corredor ecológico
  - Afección regadíos y tierras agrícolas de interés
- Área de Artajona II
  - Afección potencial avifauna
  - Afección a tierras agrícolas de secano interés
  - Afección a otras infraestructuras eólicas
- Área de Mendigorria:
  - Afección a vegetación de interés y hábitats prioritarios
  - Afección a otras infraestructuras eólicas
  - Dificultad orográfica
- Área de Tafalla I:
  - Afección potencial avifauna
  - Afección corredor ecológico
  - Afección paisajística
  - Afección a otras infraestructuras eólicas
- Área de Pueyo:
  - Afección potencial avifauna
  - Afección vegetación de interés
  - Afección a otras infraestructuras eólicas
- Área de Artajona II:
  - Afección paisajística
  - Afección a otras infraestructuras eólicas

4.7.3.- Matriz de comparación de zonas aptas.

AREAS	Potencia instalable (MW)	Recurso eólico	Viabilidad ambiental	Impacto paisajistico	Viabilidad evacuación	Viabilidad por otros condicionantes	Selección final
CARCASTILLO I	40-50 MW	Medio-Alto	Media-Alta	Medio-Alto	Baja	Baja	No seleccionada
MURILLO	20-40 MW	Medio-Alto	madia-Alta	Medio	Media	Baja	No seleccionada
UJUE I	20-40 MW	Medio-Alto	Media-Alta	Medio-Alto	Media	Media	No seleccionada
UJUE II	40-50 MW	Medio-Alto	Media-Alta	Medio-Alto	Media	Media	No seleccionada
TAFALLA I	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Bajo	Alta	Alta	Seleccionada
ARTAJONA I	20-40 MW	Medio-Alto	Alta	Medio	Media	Media	Seleccionada
PUEYO	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Medio	Alta	Alta	Seleccionada
ESLAVA	20-40 MW	Medio-Alto	Alta	Medio	Baja	Media	No seleccionada
ARTAJONA II	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Medio-Alto	Alta	Alta	Seleccionada
LARRAGA	40-50 MW	Limitado	Alta	Bajo	Media	Alta	Seleccionada
MENDIGORRIA	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Medio-Alto	Media	Baja	No seleccionada

4.7.4.- Justificación de la implantación

Como áreas preferentes finalmente se selecciona los siguientes emplazamientos:

AREAS	Potencia instalable (MW)	Recurso eólico	Viabilidad ambiental	Impacto paisajistico	Viabilidad evacuación	Viabilidad por otros condicionantes	Selección final
TAFALLA I	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Bajo	Alta	Alta	Seleccionada
ARTAJONA I	20-40 MW	Medio-Alto	Alta	Medio	Media	Media	Seleccionada
PUEYO	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Medio	Alta	Alta	Seleccionada
ARTAJONA II	40-50 MW	Medio-Alto	Alta	Medio-Alto	Alta	Alta	Seleccionada
LARRAGA	40-50 MW	Limitado	Alta	Bajo	Media	Alta	Seleccionada

Y de todas ellas, una de las más viables es el área Artajona II, denominada NA42 en el Plan Energético de Navarra PEN2030 y que coincide con el parque eólico denominado AKERMENDIA.

Este emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy 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 muy antropizada, con muchas infraestructuras construidas o por construir, sobre todo eléctricas y energéticas.
- Aprovechamiento del máximo potencial eólico de la zona en consonancia con el Plan Energético Navarra 2030.
- 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 autorización de parques eólicos en Navarra, 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.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada a cada emplazamiento.
- Viabilidad de conexión a la ST 220/400 KV REE Muruarte, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de este parque eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- 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 afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.

- 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 ambiental.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de zonas improductivas.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- No necesidad de una gran infraestructura para conexión eléctrica, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces y las especies esteparias.
- Menor impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000.
- Evitar la afección a las vías pecuarias y evitar o minimizar la afección a Hábitats de Interés Comunitario.
- Evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

5.- FASE IV. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS DEL PARQUE EÓLICO

En función de la posición de los aerogeneradores, del camino principal y de la posición de subestación se diseñarán los accesos interiores del parque eólico y las zanjas que albergan los circuitos de media tensión soterrados.

5.1.- IMPLANTACIÓN DE AEROGENERADORES

5.1.1.- Condiciones previas. Zonas no aptas.

- Criterios normativos. Derivados de la aplicación de normativa sectorial:
  - Entornos de núcleos de población
  - Entorno de bienes inmuebles de interés cultural
  - Cañadas (Solamente para instalaciones permanentes, aerogeneradores, estaciones de medición y subestaciones eléctricas)
- Criterios medioambientales. Derivados de la normativa sectorial.
  - Zonas húmedas de Navarra sin figuras de protección ambiental
  - Puntos de interés geológico (PIG) y lugares de especial interés geológico
- Figuras ambientales determinadas en los P.O.T (Planes de Ordenación Territorial de Navarra) que en parte son coincidentes con los señalados en los puntos anteriores. Además:
  - Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a la existencia de vegetación de especial interés
  - Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a ser lugares de especial interés geológico.
  - Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental. Áreas de Especial Interés para la Fauna. Zonas Esteparias.
  - Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a ser Humedales (SNUPrtA:H).
  - Suelo No Urbanizable de Protección por su valor ambiental debido a ser Zona Fluvial Sistemas de Cauces y Riberas.
  - Suelo No Urbanizable de protección por su valor para su explotación natural. Suelos de Elevada Capacidad Agrológica.
- Criterios de la declaración de incidencia ambiental del Plan Energético Navarra H2030. Coincidentes con otros ya mencionados.
  - Las áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia de Navarra según su clasificación muy alta, alta y media.
  - Áreas de especial protección, humedales, zonas húmedas y pantanos y su banda de protección
  - Áreas de vegetación de especial interés
  - Paisajes naturales
  - Paisajes Singulares
  - Zonas fluviales, sistema de cauces y riberas
  - Los terrenos escarpados con pendiente superior a 50%. (se considera muy limitante pendientes del 30 al 50%)
  - Las áreas anteriormente denegadas para la implantación de parques eólicos
- Figuras de protección cultural
  - Yacimientos arqueológicos declarados de categoría I.
- Zonas no aptas por riesgos naturales
  - Zonas inundables de riesgo alto y medio (Zonas de inundación del periodo de retorno de 10, 100 y 500 años)
  - Zonas de movimientos en masas

- Otros
  - Perímetros de protección de núcleos urbanos y entorno de núcleos urbanos y lugares habitados para evitar afecciones por ruidos y/o sombras.
- Servidumbres a infraestructuras construidas o proyectadas.
- Otras incompatibilidades o usos
  - Balsas de riego
  - Polígonos agrícolas-ganaderos
  - Zonas de extracción en explotación
  - Industrias aisladas
  - Parques solares

5.1.2.- Condiciones específicas del parque eólico

Teniendo estos condicionantes, en el área de implantación del parque eólico se debe tener en cuenta como zonas no aptas para implantación de aerogeneradores:

- Las servidumbres de líneas eléctricas existentes o proyectadas
- Las áreas de influencia de otros parques eólicos instalados en las inmediaciones
- Las infraestructuras existentes (carretera NA6020 y Canal de Navarra)
- Laderas con fuertes pendientes

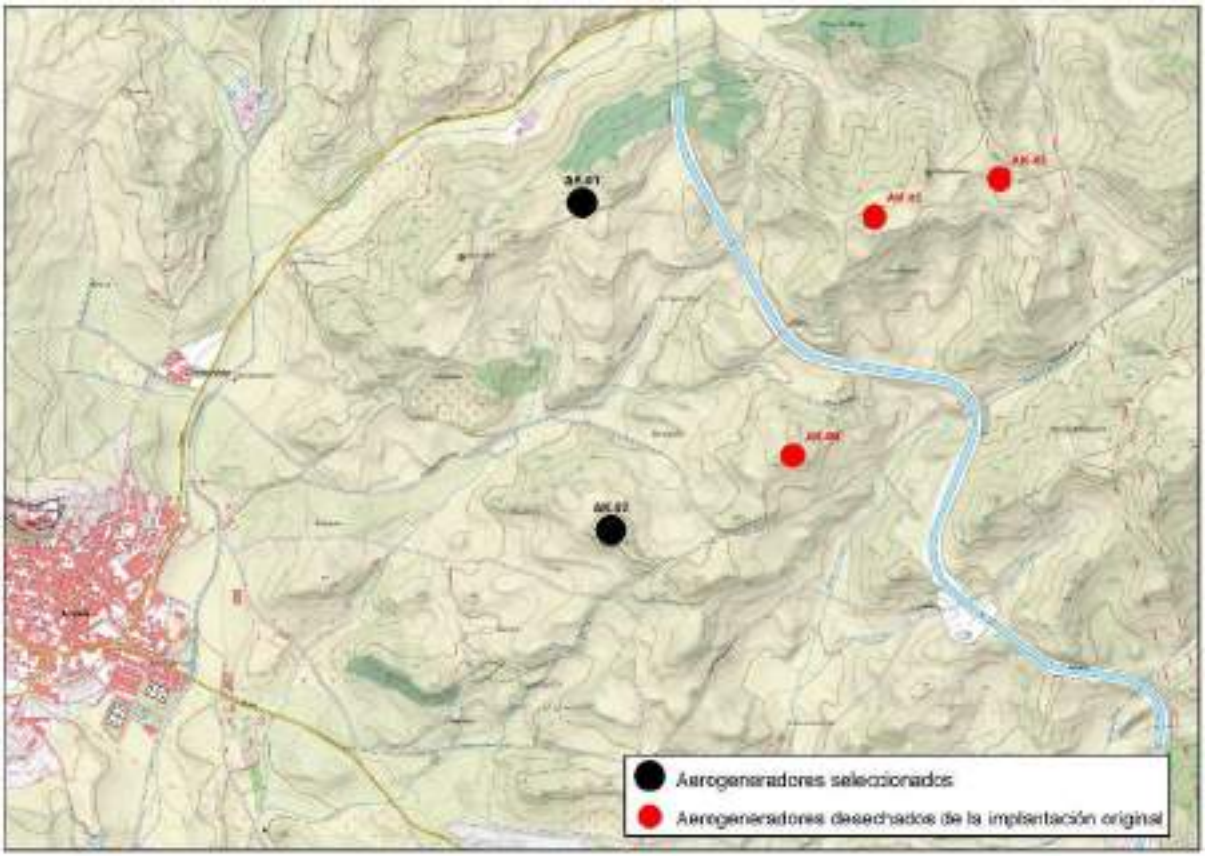
5.1.3.- Alternativas estudiadas

El parque eólico de Akermendia fue proyectado originalmente con 5 aerogeneradores de 4,80 MW y una potencia instalada de 24,00 MW. Administrativamente el parque eólico potencialmente pudiera alcanzar una potencia mayor, pero su potencia viene marcada por el acceso a red concedido en el nudo de Muruarte.

Tras los análisis del estudio de avifauna, Enerfin Sociedad de Energia ha decidido reducir el parque eólico a aquellos aerogeneradores de los originales que tuviesen un impacto residual sobre la avifauna local y divagante.

Finalmente se decidió seleccionar solamente dos aerogeneradores de los originales (denominados AK01 y AK02) coincidentes con los aerogeneradores AK01 y AK04 de la implantación original presentada a EsIA, desechándose los aerogeneradores AK02, AK03 y AK05 de la implantación original presentada a EsIA, por ubicarse en zonas con una mayor afección espacial a la avifauna local y divagante que los seleccionado y por exigir una mayor obra civil.

En la siguiente imagen puede observarse los aerogeneradores seleccionados y las alternativas estudiadas que finalmente se han debido desechar por las razones que se detallan a continuación:



Se observar 4 alternativas que fueron estudiadas y finalmente desechadas por los siguientes motivos:

- Aerogenerador AK2: Desestimado por necesidad de un mayor desarrollo de la obra civil y ubicarse en una zona de mayor afección espacial a la avifauna local y divagante que las alternativas seleccionadas y por afección indirecta al Canal de Navarra.
- Aerogenerador AK3: Desestimado por necesidad de un mayor desarrollo de la obra civil y ubicarse en una zona de mayor afección espacial a la avifauna local y divagante que las alternativas seleccionadas y por afección indirecta al Canal de Navarra.
- Aerogenerador AK5: Desestimado por necesidad de un mayor desarrollo de la obra civil y ubicarse en una zona de mayor afección espacial a la avifauna local y divagante que las alternativas seleccionadas y por afección indirecta al Canal de Navarra.

Como ya se ha indicado tras la imposibilidad de usar estos aerogeneradores como alternativas a los seleccionados o como posibilidad de ampliación del parque eólico, finalmente el parque eólico de Akermendia se proyecta como un parque eólico de 2 aerogeneradores y 9,60 MW de potencia.

5.2.- CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL

5.2.1.- Condicionantes

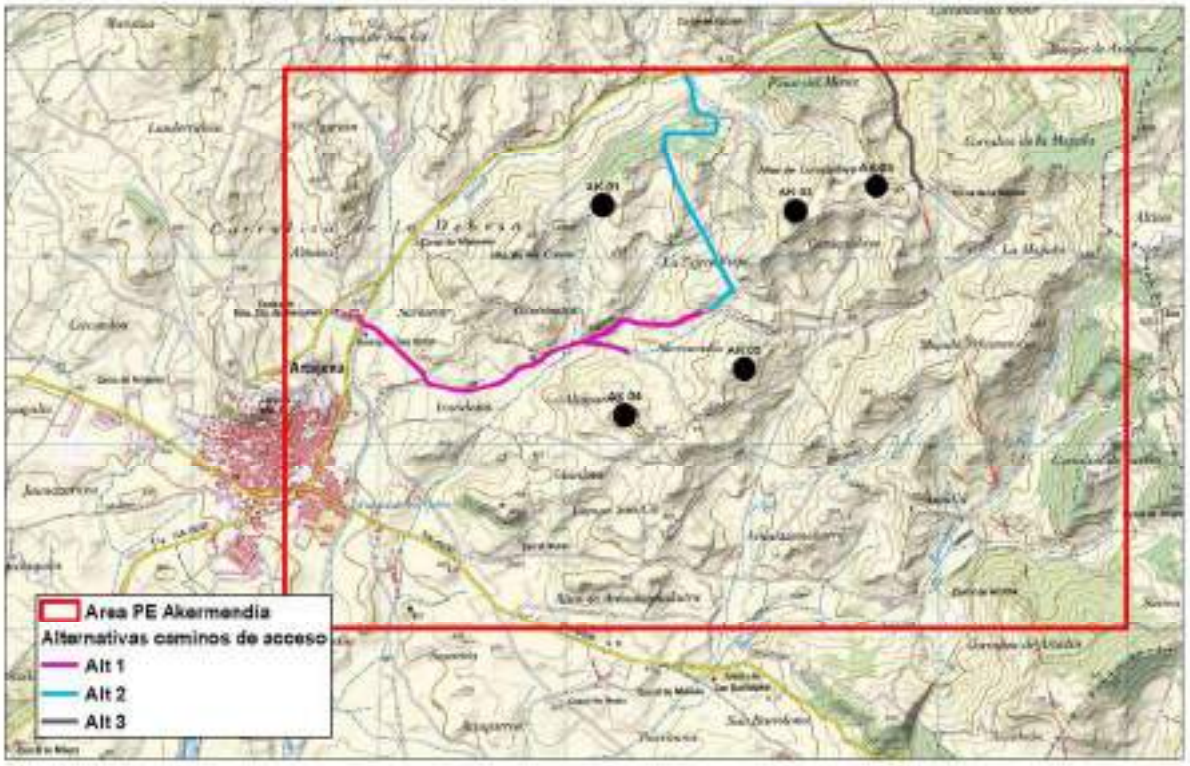
Para definir el camino de acceso principal debe tenerse en cuenta los siguientes condicionantes:

- Conexión directa con carreteras con posibilidad de construcción del entronque de los vehículos de transporte especial (visibilidad, cambios de rasante, no existencia infraestructuras que impidan la construcción del abanico de conexión, etc.) sin necesidad de actuaciones extraordinarias.
- Condiciones geométricas aptas para el paso de los vehículos de transporte especial (Curvas, badenes, anchura, pendiente, etc.)
- Galibo suficiente
- Condiciones geométricas adecuadas para evitar sobreanchos o modificaciones de trazado que afecten a elementos naturales o artificiales a no afectar.
- Mínima longitud

- Evitar afecciones a la población local durante el periodo de obras, es decir, no ser un camino principal o muy utilizado por la población local por existencia de núcleos habitados aislados.

5.2.2.- Alternativas estudiadas

La ubicación del parque eólico en una zona mixta agrícola y con presencia de granjas, hace que sea una zona con buenas infraestructuras viarias determina que las diversas opciones que se estudien sean viables y que la selección de la alternativa definitiva pueda ser cambiada en función a nuevos condicionantes que puedan surgir. Las alternativas estudiadas pueden observarse en la presente imagen:



- La alternativa seleccionada tiene la ventaja que la conexión con la carretera NA2060 Artajona-Muruarte de Reta. Tiene las condiciones geométricas necesarias para el enlace ya que las conexiones de los caminos con el enlace tienen condiciones geométricas aptas y los caminos se encuentran o enzahorrados y con anchura, pendientes y cambios de rasante aptos por lo que no deben ser modificados.
- La alternativa 2 es descartable ya que en determinados puntos las condiciones de pendiente y curvatura no son las más adecuadas. Además, en las obras de acondicionamiento se afectaría a zonas de vegetación natural y zonas de repoblaciones en suelos protectores, por lo que puede aumentar el impacto erosivo. Además, debe utilizarse caminos de servicio al Canal de Navarra, lo cual puede no ser autorizado por el propio canal de Navarra
- La alternativa 3 es viable pero la conexión con la carretera NA2060 Artajona-Muruarte de Reta es complicada, potencialmente se puede afectar a vegetación natural y repoblaciones de carácter protector y puede haber incompatibilidad con la servidumbre de la línea eléctrica de 220kV existente.

Por tanto, las alternativas 1 y 3 son viables, pero se selecciona la alternativa 1 por sus condicionantes geométricos, menor longitud, menor pendiente y ser un camino con conexión con la carretera con condiciones geométricas óptimas.

5.3.- EVACUACIÓN

En el caso del parque eólico de Akermendia se analizó, para la evacuación, tres alternativas:

- La posibilidad de construir una subestación eléctrica 30/66kV y conectar el parque eólico con una línea eléctrica de 66KV directamente entre el parque eólico y la SET 66/220KV Promotores Muruarte en el nudo de 220 Kv Muruarte.

Esta opción fue desechada por su alto coste económico y afección ambiental por construir un sistema de evacuación independiente de los sistemas de evacuación existentes en la zona.

- Construir una subestación eléctrica o centro de maniobra y posteriormente construir una línea aérea de 30 o 66 kV desde esta subestación eléctrica hasta la SET 30/66kV Santa Águeda, en donde existirá un transformador para elevar la tensión a 66KV y desde la SET 30/66kV Santa Águeda compartir la evacuación con el PE Santa Águeda y la instalación renovable Valdetina hasta el nudo de 220kV de Muruarte.

  Esta opción fue desechada por su alto coste económico y afección ambiental por construir un sistema de evacuación aéreo en una zona donde puede haber afección a territorios de águila real y de otras rapaces forestales.

- Línea eléctrica soterrado de 30KV entre PE Akermendia y SET 30/66kV Santa Águeda

  Finalmente se ha optado por proyectar un sistema de evacuación mediante una línea eléctrica de 30KV soterrada entre el para la conexión de este parque con la SET 30/66kV Santa Águeda, en donde se transformará a 66 kV junto a las instalaciones renovables Valdetina y Santa Águeda y desde la SET 30/66kV Santa Águeda compartir las instalaciones renovables Valdetina y Santa Águeda hasta el nudo de 220kV de Muruarte.

  Se selecciona esta opción por ser la más económica, tener afección ambiental (sobre todo a la avifauna y al paisaje) y compactar tres instalaciones renovables en un solo sistema de evacuación

Por tanto, no se precisa de subestación eléctrica propia del parque eólico de Akermendia.

PLANOS

NUDO MURUARTE

GUIRGUILLANO

LORCA

MONJARDIN

BARBARIN

MENDIGORRIA

LARRAGA

ARTAJONA II

PUEYO

ESLAVA

OTEIZA II

OTEIZA I

ALLO

ARTAJONA I

TAFALLA II

TAFALLA I

BERBINZANA

GALLIPIENZO

SESMA II

SESMA I

MIRANDA

UJUE II

UJUE I

MURILLO

CARCAR

ANDOSILLA

OLITE II

CAPARROSO I

SANTACARA I

CARCASTILLO I

PERALTA I

CARCASTILLO II

PAMPLONA

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

enerfín
grupo elecnor

INDYCA

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

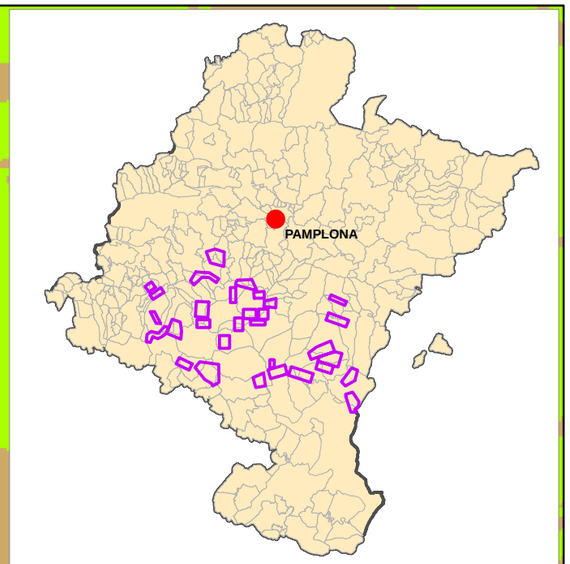
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano nº **1**

Fecha **MAYO 2021**

Escala **1 : 250.000**

LORCA
MONJARDIN
BARBARIN
MENDIGORRIA
LARRAGA
ARTAJONA II
PUEYO
ESLAVA
OTEIZA II
ARTAJONA I
TAFALLA II
ALLO
GALLIPIENZO
OTEIZA I
BERBINZANA
TAFALLA I
SESMA II
SESMA I
MIRANDA
UJUE II
UJUE I
CARCAR
OLITE II
MURILLO
ANDOSILLA
CAPARROSO I
SANTACARA I
CARCASTILLO I
PERALTA I
CARCASTILLO II



Areas analisis del territorio

Recurso eólico potencial

Recurso limitado

Recurso suficiente

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

enerfín
grupo elecnor

INDYCA

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
RECURSO EÓLICO POTENCIAL

Plano nº
2

Fecha
MAYO 2021

Escala
1 : 250.000

SELECCIÓN DE AREAS EÓLICAS

Areas susceptibles de albergar parques eólicos

Zonas con tramitación de parques eólicos

Areas no aptas PEN2030

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

enerfin
grupo enervar

INDYCA

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

CONDICIONANTES

Plano nº 3

Fecha MAYO 2021

Escala 1 : 250.000

NUDO MURUARTE

PAMPLONA

GUIRGUILLANO

LORCA

MENDIGORRIA

MONJARDIN

BARBARIN

LARRAGA

ARTAJONA II

PUEYO

ESLAVA

OTEIZA II

ARTAJONA I

TAFALLA II

ALLO

GALLIPIENZO

OTEIZA I

BERBINZANA

TAFALLA I

SESMA II

SESMA I

MIRANDA

UJUE II

UJUE I

MURILLO

CARCAR

OLITE II

CAPARROSO I

SANTACARA I

ANDOSILLA

PERALTA I

CARCASTILLO I

CARCASTILLO II

SELECCIÓN DE AREAS EÓLICAS

VIABILIDAD

- APTA
- Condicionada
- Con desarrollo eólico previo
- NO APTA
- Poca potencia instalable

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

enerfín
grupo elecnor

INDYCA

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
SELECCIÓN PREVIA

Plano nº **4**

Fecha **MAYO 2021**

Escala **1 : 250.000**

PAMPLONA

PAMPLONA / IRUÑA

GUIRGUILLANO

LORCA

BARBARIN

MENDIGORRIA

LARRAGA

ARTAJONA II

PUEYO

ESLAVA

OTEIZA II

ARTAJONA I

TAFALLA II

TAFALLA I

GALLIPIENZO

OTEIZA I

BERBINZANA

SESMA II

MIRANDA

UJUE II

UJUE I

MURILLO

CARCAR

OLITE II

ANDOSILLA

CAPARROSO I

SANTACARA I

CARCASTILLO I

PERALTA I

CARCASTILLO II

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

NUDO MORUARTE

SELECCIÓN DE AREAS EÓLICAS

- APTA
- 5 kms
- 10 kms
- 15 kms
- 25 kms

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

enerfín grupo elecnor

INDYCA

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ALTERNATIVAS APTAS

Plano nº **5**

Fecha **MAYO 2021**

Escala **1 : 250.000**

PAMPLONA

NUDO MURUARTE

PE AKERMENDIA

SELECCIÓN DE AREAS EÓLICAS

- APTA
- 5 kms
- 10 kms
- 15 kms
- 25 kms

Sistema geodésico de referencia: ETRS89, Huso 30

enerfín
grupo elecnor

INDYCA

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ALTERNATIVA SELECCIONADA

Plano nº
6

Fecha
MAYO 2021

Escala
1 : 250.000

ANEXO 2:

ESTUDIO ANUAL PREOPERACIONAL DE AVIFAUNA PRESENTADO EN ESIA ORIGINAL

1.- Solicitud de información

2.- Estudio anual de fauna

3.- Base de datos (Formato Excel). Presentada independientemente.

Solicitud de información

Instantzia Orokorra / Instancia General

Izen-deiturak / Nombre-apellidos: Jose Luis Martinez Dachary
NAN/IFZ / DNI/NIF: 16015538V

Helbidea. Kalea / Dirección. Calle: Ugarte (Dª Maria 14A-4A)
Herria / Localidad:
P.K. / C.P.: 31500

Tel. / Tfno.: 639165675
Hel. elektronikoa / Correo electrónico: jlmdachary@indycaingnieria.com

☐ BERE IZENEAN / EN NOMBRE PROPIO
edo / o
☑ ONDOKO HONEN ORDEZKARI GISA: / EN REPRESENTACIÓN DE:

Izen-deiturak / Nombre-apellidos: Ingenieros Dachary y Camara SL
NAN/IFZ / DNI/NIF:

Helbidea. Kalea / Dirección. Calle: Ugarte (Dª Maria 14A-4A)
Herria / Localidad: Tudela
P.K. / C.P.: 31500

Tel. / Tfno.: 639165675
Hel. elektronikoa / Correo electrónico: jlmdachary@indycaingnieria.com

GAIAREN LABURPENA / RESUMEN TEMA: Solicitud de informacion para la redacción de estudios anuales preoperacionales de fauna para su incorporacion a los Es.I.A. de parques eólicos a tramitar

Dokumentu hartzailea / Destino documento: Seccion impacto ambiental Direccion General de Medio Ambiente

Interesatuarentzako onia / Ejemplar para el Interesado

GAIAREN AZALPENA / EXPLICACIÓN DEL TEMA

A/A D. Jesús Fernández Alonso, Jefe de la Sección de Impacto Ambiental del Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

Se solicita la información detallada en la presente solicitud sobre estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de las distintas especies que se especifican y otros estudios y documentos especificados para completar los estudios anuales preoperacionales de avifauna que está desarrollando la empresa ingenieros Dachary y Cámara SL para diversos parques eólicos en la Comunidad Foral de Navarra.

ERANTSITAKO DOKUMENTUAK: / DOCUMENTOS APORTADOS:

Relación de documentos, uso del espacio, censos y/o localizacicnes de las distintas especies de avifauna que se solicitan

Iruñea n, / En Pamplona, 20 de Enero de 2020

Sinadura - Firma

Nafarroako Gobernua / Gobierno de Navarra

Autor	Año	Título	Edita
Gob. de Navarra y Gestión Ambiental de Navarra		Bases Técnicas para los Planes de Gestión de las ZECs/ZEPAs “Estanca de los Dos Reinos”, “Laguna de Pitillas”, “Tramo Medio Río Aragón”, “Tramos Bajo Araga y Aragón”, “Laguna del Juncal”, “Río Ebro” y “Bardenas Reales”.	Gob. de Navarra
Gob. de Navarra	2000-2020	Censos de avetoro común	Gob. de Navarra
Gob. de Navarra	2000-2020	Censos de Escribano palustre	Gob. de Navarra
Lekuona, J. M	2000-2020	Censo de aves nidificantes en humedales de Navarra (varios años).	Informe inédito. Gobierno de Navarra y Gestión Ambiental de Navarra
Lekuona, J. M	2000-2020	Censo de aves invernantes en humedales en Navarra (varios años).	Informe inédito. Gobierno de Navarra y Gestión Ambiental de Navarra
Soto-Largo, E.	2003	Directrices de gestión de las Poblaciones Silvestres y sus Hábitats Naturales en Zonas Húmedas de Importancia para la Conservación del Avetoro en Navarra.	Informe inédito. Gobierno de Navarra y Gestión Ambiental de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones cernícalo primilla en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de sisón común en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de ortega en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de ganga ibérica en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de Alondra de Dupont en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de avutarda común en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de milano negro en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de milano real en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de halcón peregrino en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de águila real en Navarra	Gobierno de Navarra

Gobierno de Navarra / GAN - NIK	2009 - 2020	Estudios de uso del espacio, censos y/o localizaciones de alimoche común en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra	2014 - 2020	Estudios de uso del espacio censos y/o localizaciones de alimoche común con equipamiento por satélite presentes en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra	2014 - 2020	Estudios de uso del espacio censos y/o localizaciones de águila real con equipamiento por satélite presentes en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra	2014 - 2020	Estudios de uso del espacio censos y/o localizaciones de quebrantahuesos con equipamiento por satélite presentes en Navarra	Gobierno de Navarra
Gobierno de Navarra GAN - NIK	2014 - 2020	Estudios de uso del espacio censos y/o localizaciones de Águila de Bonelli liberados y/o presentes en Navarra	Gobierno de Navarra GAN - NIK

2020



ESTUDIO DE SEGUIMIENTO ANUAL PREOPERACIONAL DE LA COMUNIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Y SU EVACUACION

INDYCA

INFORME FINAL

Tabla de contenido

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO 3
3. DEFINICIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO 6
4. METODOLOGÍA Y ESTUDIO PREVIO DE LA ZONA 14
4.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO: GEOMORFOLOGÍA Y VEGETACIÓN 14
4.2. LA AVIFAUNA PREVIA EN LA ZONA DE ESTUDIO 35
4.2.1. INVENTARIO ESPAÑOL DE ESPECIES TERRESTRES. 36
4.2.2. ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL 43
4.2.2.1. ESPACIOS PROTEGIDOS 43
4.2.2.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS 44
4.2.2.3. SISTEMAS AGRARIOS DE ALTO VALOR NATURAL 47
4.2.3. RECOMENDACIONES DE LA ADMINISTRACION 47
4.2.4. CONECTIVIDAD 48
4.2.5. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN 50
4.3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TRABAJO ANUAL 51
4.3.1. TRANSECTOS 54
4.3.1.1. PUNTOS DE OBSERVACIÓN 55
4.3.1.2. OTROS 57
4.3.1.3. MAPAS DE USO DEL ESPACIO 57
4.3.1.4. TRABAJO DE GABINETE 59
4.4. RESULTADOS 59
4.4.1. DATOS DESDE LOS RECORRIDOS 67
4.4.2. DATOS DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN 74
4.4.3. USO DEL ESPACIO EN LA POLIGONAL DE AKERMENDIA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. 76
4.4.3.1. MILANO NEGRO 76
4.4.3.2. MILANO REAL 78
4.4.3.3. BUITRE LEONADO, BUITRE COMÚN 79
4.4.3.4. CULEBRERA EUROPEA, ÁGUILA CULEBRERA 80
4.4.3.5. AGUILUCHO LAGUNERO OCCIDENTAL, AGUILUCHO LAGUNERO 81
4.4.3.6. AGUILUCHO PÁLIDO 82
4.4.3.7. AGUILUCHO CENIZO 84
4.4.3.8. BUSARDO RATONERO 85
4.4.3.9. OTRAS ESPECIES 86

4.5. CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS....86
5. CONCLUSIONES Y CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS VALORES DE LA ZONA....95
5.1. SOBRE LAS ESPECIE CLAVE....95
5.2. SOBRE LOS ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL....96
5.2.1. ESPACIOS DE LA RENA....96
5.2.2. ESPACIOS RED NATURA....96
5.2.3. AICAENAS....96
5.2.4. SISTEMAS DE ALTO VALOR NATURAL....97
5.2.5. CONECTIVIDAD....99

Planos:

1.- Águila real
2.- Aguilucho cenizo
3.- Buitre leonado
4.- Busardo ratonero
5.- Águila culebrera
6.- Milano negro
7.- Milano real

1. ANTECEDENTES

El presente estudio realizado por INGENIEROS DACHARY Y CAMARA, S.L. responde a la solicitud de "ESTUDIO DE SEGUIMIENTO ANUAL PREOPERACIONAL DE LA COMUNIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Y SU EVACUACION" en referencia al parque eólico y la línea aérea de evacuación (compartida con PE Valdetina) que promueve Enerfin SLU , siguiendo lo establecido en el Informe de alcance para el parque eólico Valdetina sobre el cual se emitió informe de referencia 0001-0034-2018-000012 el 7 de Marzo de 2019.

Se plantea 1 poligonal de parque eólico en Artajona (Akermendia) y su conexión soterrada con la SET Valdetina y la línea eléctrica aérea de conexión con el nudo de Muruarte (220 kV) y unos 12,000kms de longitud desde la subestación hasta la "subestación de Muruarte".

Por su cercanía y ubicación, se presenta este informe considerando la caracterización de la avifauna del área que pudiera resultar afectada no sólo por la implantación del proyecto, sino también por la poligonal de otro parque eólico, Valdetina, y la de otros parques eólicos que ya se encuentran en funcionamiento en el área, considerando el análisis sinérgico y acumulativo.

El apartado final consta de una serie de conclusiones y medidas correctoras.

2. OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El ámbito de la prestación de servicios realizados lo constituye el Estudio del ciclo anual completo del uso del espacio por la avifauna atendiendo a la posible ubicación de los aerogeneradores como aquellos tramos del tendido eléctrico de evacuación de energía, en el caso de ser aéreo.

Además, se han tenido en cuenta las indicaciones del Servicio de Territorio y Paisaje en referencia a:

- Tener un conocimiento actualizado del estado de las poblaciones de avifauna en referencia a la existencia de áreas críticas en el entorno afectable por el proyecto.

- Saber cómo afecta la implantación del proyecto a la avifauna del lugar, comparando el estado de la avifauna en la zona antes y después de la construcción de las infraestructuras eólicas.

En definitiva, se trata de realizar un análisis jerárquico multiescala (Huang *et al.* 1995, Ramanathan 2001, Leknes 2001, Steinemann 2001, Janssen, R. (2001), Zhao *et al*. 2006, National Research Council 2007, Hoyos 2010, Lin *et al.* 2010, Huang *et al*. 2011, Kaya and Kahraman 2011, Strickland *et al*, 2001, Toro *et al.* 2013, Laivina and Pubule 2014, Glasson y Therivel, 2019) que permita extraer conclusiones sobre la repercusión del impacto de un proyecto en un lugar, tal y como indican distintos artículos y protocolos científicos que tratan sobre la evaluación de impacto ambiental, algunos de ellos con temática específica sobre parques eólicos y avifauna (Atienza *et al.*, 2011).

Para ello, se ha seguido la siguiente metodología:

1. Definición de los potenciales impactos del proyecto: caracterización del proyecto y su posible impacto sobre la avifauna.
2. Caracterización de las zonas de estudio y su interés para la avifauna. Análisis de datos previos (bibliografía y datos propios) que permitan caracterizar la avifauna del lugar y los hábitats potenciales, en función de su importancia por su valor ecológico, y desde el punto de vista de la gestión y conservación para la biodiversidad, e identificar lugares ambientalmente sensibles (zonas húmedas, cortados, refugios, nidificación, cría o área de campeo de especies sensibles, ...)
3. Captura de datos en campo durante el ciclo anual, que permitan obtener datos sobre:
    a. Identificación y cuantificación de las especies de aves que hacen uso del área (en especial aves acuáticas, esteparias y rapaces).
    b. Estudio de la distribución espacial y temporal de las diferentes especies en el área de estudio.

    Para ello se han tenido en cuenta los siguientes protocolos:

a. Protocolo de seguimiento ambiental sobre incidencia de las infraestructuras eólicas sobre la avifauna silvestre aprobado por el Servicio de Territorio y Paisaje.
b. Protocolos normalizados para el seguimiento de la incidencia en la avifauna de parques eólicos y líneas eléctricas, habitualmente seguidos en parques eólicos en estado pre operacional y/o operacional y determinados por las diferentes CC.AA. que han protocolizado dichos seguimientos.

4. Definición de los impactos, Análisis de los datos para evaluar la repercusión del proyecto en la avifauna del lugar.

5. Conclusiones y propuesta de medidas correctoras.

Las labores incluidas en la prestación del servicio han sido y son:

- Estudio de las afecciones ambientales sobre las aves en cualquiera de los parques eólicos y líneas eléctricas.

- Cuantificación del avistamiento de avifauna; estudiando la influencia de las diversas condiciones climáticas y etológicas, tanto en periodos de migración como en las temporadas estival e invernal.

- Categorización del avistamiento de avifauna, valorando su pertenencia a unas u otras especies, en función de su clasificación como protegidas o incluidas en alguna categoría de protección.

- Estudio de los vuelos de desplazamiento diario y cartografiado manual para su posterior uso en la digitalización.

- Evaluación de los cambios de ruta de vuelo, tanto en migración estacional como diaria.

- Análisis de posibles cambios en la etología, en lo que se refiere al uso del espacio aéreo en el entorno de los parques eólicos o sus líneas eléctricas asociadas.

- Elaboración de cartografía básica asociada a los informes y elaboración de informes.

3. DEFINICIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO

Actualmente hay un creciente interés en el desarrollo de proyectos de desarrollo de producción de energías renovables en Navarra. La actual presencia de instalaciones de este tipo, principalmente para la producción de energía a través de instalaciones eólicas y fotovoltaicas, y sus correspondientes infraestructuras asociadas como las de las líneas de evacuación de la energía generada, la necesidad de construcción de subestaciones de transformación, etc. y la legislación actual, obliga al estudio de las repercusiones de este tipo de proyectos en el lugar.

Es conocido de que cualquier proyecto, y también los parques eólicos, tienen una serie de impactos, que también repercuten en las aves y en sus poblaciones (Atienza *et al*, 2011), que están bien descritos en la literatura científica e incluyen:

1. Ocupación y degradación del terreno: Ya que, durante la obra civil necesaria para la implantación de un parque eólico, se producen: levantamiento y movimiento de tierras tanto en toda la poligonal y un área mayor para: el emplazamiento final de los aerogeneradores, subestaciones, tendidos eléctricos de evacuación, vías de acceso para trasladar la maquinaria, etc. Esta obra civil puede requerir cambios en la morfología del terreno y eliminación de la cubierta vegetal.

2. Impacto paisajístico: los parques eólicos se proyectan en lugares en los que el recurso eólico es adecuado, tanto en zonas elevadas como en zonas excesivamente planas, por tanto, su impacto sobre el paisaje suele ser mayor.

3. Ruido: que se produce tanto mecánicamente como aerodinámicamente.

4. Impacto sobre la fauna (y avifauna), consistentes en:

    a. Destrucción del hábitat: porque los parques eólicos ocupan una superficie que antes estaba ocupada por hábitats.

    b. Colisión con aerogeneradores o líneas de evacuación, al no lograr esquivarlos, siendo origen de lesiones o de mortalidad directa de ejemplares.

c. Perturbación dentro y alrededor de la turbina y desplazamientos debido al ruido, electromagnetismo, vibraciones, presencia humana, la pérdida de una zona de alimentación y / o hábitat de reproducción / invernación;

d. Creación de una barrera para la dispersión, los movimientos regulares o la migración. Este efecto barrera puede tener consecuencias fatales para el éxito reproductor y supervivencia de la especie ya que las aves, al intentar esquivar los parques eólicos, sufren un mayor gasto energético que puede llegar a debilitarlas.

No obstante, parece que sobre el impacto de los parques eólicos en la avifauna se puede concluir que (Atienza *et al*, 2011):

- La mortalidad directa producida por colisión con los aerogeneradores es inferior a la ocasionada por otras infraestructuras humanas (Crockford, 1992; Coulson *et al.,* 1995; Gill *et al.,* 1996; Erickson *et al*., 2001, Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Langston y Pullan, 2002; Kingsley y Whittam, 2007, en Atienza *et al*, 2011).

- La tasa de mortalidad por aerogenerador y año varía entre 0 a 9.33 aves en Estados Unidos (Cheskey & Zedan 2010). En España, varía entre 1,2 en Oíz (Bizkaia; Unamuno *et al.,* 2005) y 64,26 en el Parque Eólico El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001).

- Hay indicios que sugieren que la mortalidad de aves en los parques eólicos se correlaciona positivamente con la densidad de aves (Langston y Pullan, 2003; Everaert, 2003; Smallwood y Thelander 2004; Barrios y Rodríguez, 2004; Desholm, 2009) aunque hay estudios que no encuentran esta relación (Fernley *et al*., 2006; Whitfield y Madders, 2006; de Lucas *et al*., 2008) tal vez porque no solo es importante su densidad sino el uso del espacio que realicen en las inmediaciones del parque (de Lucas *et al*., 2008; Smallwood *et al*., 2009). Es posible que la consideración de los dos factores procure una aproximación más real del riesgo de colisión. Lekuona y Ursúa (2007) indican que la abundancia relativa de una especie no es un buen indicador de la frecuencia relativa con

que colisiona con los aerogeneradores; sólo en algunas especies (buitre leonado y cernícalo) se confirmó esta relación.

- La localización de los aerogeneradores tiene un gran efecto en la probabilidad de colisión. Claramente los parques situados en, o cerca, de áreas utilizadas regularmente por un gran número de aves para su alimentación, reproducción, descanso o migración son más peligrosas (e.g., Scott et al., 1972; Faanes, 1987; Henderson *et al*., 1996; Exo *et al.,* 2003; Everaert y Stienen, 2006).

- Determinadas características del paisaje, principalmente el relieve, pueden aumentar la mortalidad en parques eólicos. Los parques situados en crestas, valles, en pendiente muy pronunciadas, cerca de cañones y en penínsulas y estrechos pueden producir una mayor mortalidad entre las aves (Orloff y Flannery, 1992; Anderson *et al*., 2000; Kingsley y Whittam, 2007).

- Las malas condiciones climatológicas, principalmente los días nublados o con niebla, aumentan la mortalidad de aves (Kingsley y Whittam, 2007), como ya ocurre con otro tipo de instalaciones humanas (Case et al., 1965; Seets y Bohlen, 1977; Elkins, 1988).

- Los parques eólicos pueden generar importantes molestias en las aves, en especial en aves marinas y en aves esteparias (Kingsley y Whittam, 2007).

- La mortalidad, así como otros efectos negativos provocados por un parque eólico pueden depender de la cantidad de hábitat adecuado presente en la zona ya que la escasez de hábitat obliga a las aves a estar más cerca de los aerogeneradores (Landscape Design Associates, 2000).

- Los aerogeneradores situados en los bordes de una alineación tienen un mayor riesgo de colisión, ya que muchas aves evitan pasar entre los aerogeneradores (Orloff y Flannery, 1992; Dirksen et al., 1998).

- Parece que las aves invernantes tienen tasas de mortalidad superiores a las residentes (Kingsley y Whittam, 2007) y en especial se ven afectadas las aves migradoras (Johnson et al., 2002). La probabilidad de que las aves en migración

colisionen con los aerogeneradores dependerá de varios factores, especialmente de la especie, de la topografía del lugar, de la meteorología del día, de la hora en la que crucen por el parque eólico (la altura de migración varía según el horario), de la cantidad de hábitat adecuado para el reposo, de la densidad de migración por la zona, etc. (Kerlinger, 1995; Richardson, 2000; Robbins, 2002; Langston y Pullan, 2002; Mabey, 2004).

- Aunque algún estudio no ha encontrado un efecto claro en la mortalidad debido al tamaño de los aerogeneradores (Howell, 1995) lo cierto es que parece haber un claro efecto sobre la colisión por el tamaño de las estructuras especialmente en condiciones de baja visibilidad (Winkelman, 1992a; Ogden, 1996; Hötker et al.,2006). Por ejemplo, hay una clara evidencia de que las torres de comunicación son más peligrosas para los migrantes nocturnos cuanto más grandes son éstas (e.g., Crawford y Engstrom 2001). Por ello, varios autores alertan de que si se aumenta más la altura de los aerogeneradores podría aumentarse la tasa de mortalidad al interceptar la altura de vuelo de las aves que realizan migraciones nocturnas (Kingsley y Whittam, 2007).

- No hay evidencias que demuestren que se produce un fenómeno de habituación en las aves que haga que eviten los aerogeneradores y disminuya con el tiempo la mortalidad por colisión en los mismos. En estudios llevados a cabo a largo plazo no existen diferencias en la mortalidad entre años (de Lucas et al., 2008).

- Pequeñas mortalidades en los parques eólicos pueden suponer un aumento considerable del riesgo de extinción en especies longevas (Carrete et al., 2009).

- El comportamiento de las aves en el entorno de los aerogeneradores es muy importante a la hora de analizar la probabilidad de colisión. Comportamientos de búsqueda de alimento o interacciones con otras aves aumentan considerablemente el riesgo de colisión (Smallwood et al., 2009).

- A altas velocidades de viento (>1,5 m/s) las aves disminuyen su actividad siendo habitual ver menos aves volando, sin embargo, son a partir de esas velocidades

cuando más aves vuelan a menos de 50 m de los rotores. Esto ocurre justo cuando menos capacidad tienen las aves de evitar la colisión. Por ello, a altas velocidades de viento el riesgo de colisión es mayor (Smallwood et al., 2009).

- Las luces instaladas en la parte superior de los aerogeneradores para su reconocimiento por parte de aeronaves atraen a las aves suponiendo una amenaza para las aves migradoras nocturnas. Drewitt y Langston (2008) han realizado una revisión sobre este fenómeno llegando a las siguientes conclusiones:

  a) Está ampliamente aceptado que las aves se sienten atraídas y desorientadas por las luces, especialmente en noches nubladas o con niebla (Laskey, 1954; Cochran y Graber, 1958; Weir, 1976; Elkins, 1983; Verheijen, 1985; Gauthreaux y Belser 2006).

  b) Las aves que son atraídas por la luz no sólo corren el riesgo de morir o herirse al colisionar con la infraestructura también corren el riesgo de agotarse, pasar hambre, o ser depredados (Ogden, 1996; Hüppop et al., 2006).

  c) Aunque todavía no se han estudiado en profundidad métodos que permitan una iluminación que reduzca la atracción por parte de las aves la sustitución de las luces continuas rojas o blancas por una iluminación intermitente produce, en algunas circunstancias, la reducción de la atracción y, por lo tanto, la mortalidad de los migrantes nocturnos (Baldwin, 1965; Taylor, 1981; Ogden, 1996; Kerlinger, 2000a; Gauthreaux y Belser, 2006).

  d) Sin embargo, el efecto de sustituir las luces blancas por rojas presenta resultados contradictorios (ver Avery *et al.*, 1976; Kerlinger, 2000a). Algunos estudios sugieren que cualquier fuente de luz visible para los seres humanos también lo es para las aves y por lo tanto supone un peligro potencial (Verheijen, 1985).

e) Es probable que la intensidad de la luz y la frecuencia con la que se emita la luz son factores más importantes que el color en sí: cuanto más largo es el periodo de oscuridad entre destellos de luz las aves son menos propensas a sentirse atraídas o desorientadas (Manville, 2000; Hüppop et al., 2006).

Estos impactos generalmente se abordan en las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para todas las especies de aves sensibles que están presentes en, o adyacentes al sitio del parque eólico propuesto.

Las aves que se encuentran con desarrollos de parques eólicos pueden tomar medidas para evitar del impacto, que se pueden dividir en dos respuestas muy diferentes:

- Comportamiento: si el ave cerca de un parque eólico en funcionamiento reacciona para evitar una colisión: ve la pala del aerogenerador en movimiento, evalúa el riesgo potencial y toma medidas parar prevenir lo que podría ser una colisión fatal.

- Desplazamiento: en el que un ave puede, con el tiempo, cambiar su rango de uso, uso del territorio o patrón de vuelo entre áreas de descanso y áreas de alimentación, de modo que el uso del espacio (en el territorio o en la ruta de desplazamiento) ya no trae aves a las cercanías de un parque eólico en funcionamiento. Es el resultado de estos comportamientos los que determinan qué impactos, si los hay, son probables que surjan de una propuesta de desarrollo de un parque eólico:

  - Los efectos de desplazamiento tienen como resultado la pérdida de hábitat para una especie, y esto es más probable que se produzca a largo plazo, a no ser que las aves se habitúen a la presencia de los aerogeneradores.

  - El desplazamiento es diferente a la perturbación, esta última se suele producir a corto plazo y puede ocurrir principalmente durante la construcción, pero no debe discriminarse porque puede conducir a la segunda.

- El nivel de perturbación causada a las aves durante un momento concreto es muy difícil de evaluar porque se basa en predicciones de cómo las aves responderán de manera conductual.

- Los escenarios que suponen una perturbación del 100% dentro de una distancia predeterminada a los aerogeneradores se pueden derivar para especies clave utilizando distancias de perturbación de umbral conservadoras (Whitfield y Ruddock, 2007). Sin embargo, existe una gran carencia de evidencia empírica para la mayoría de las especies, salvo en algunos casos como los incluidos en Pearce-Higgins *et al*. (2009).

- Las evaluaciones rara vez abordan temas de habituación, por lo que pueden llegar a exagerar las pérdidas reales del área de desarrollo. Los efectos de perturbación también pueden tener un impacto no lineal, ya que las aves toleran niveles de perturbación hasta un umbral crítico por encima del cual evitarán el área del proyecto. En estos casos, las evaluaciones cualitativas pueden ser todo lo que es posible en estas situaciones.

El efecto barrera

Es conocido que los parques eólicos pueden actuar como una barrera a los desplazamientos de aves, bien sea entre lugares de cría o zonas de reproducción y otras de alimentación. Bajo este escenario, las aves pueden verse obligadas a moverse alrededor del parque eólico (Masden *et al.* 2009), o ganar altitud y volar muy por encima de la altura de la turbina. Este tipo de movimientos poco habituales en sus rutas, tienen para las aves un claro coste energético.

En el caso de varios parques, y si tenemos en cuenta el impacto sinérgico, es posible que un número creciente de turbinas (resultado de varios desarrollos a lo largo de tales rutas) pudiera actuar como una barrera impermeable al movimiento. Si para un ave el coste energético de rodear las turbinas es demasiado alto, les fuerza a volar a través de la envoltura de la turbina, y se puede incrementar el riesgo de colisión.

Los parques eólicos ubicados en corredores de migración, o en sitios clave, también pueden actuar como una barrera. Muchos migrantes que vuelan a la altura de la turbina durante la migración (por ejemplo, especies de aves acuáticas), pueden tener reservas limitadas de energía para escalar por encima o pasar alrededor de sitios de parques eólicos en la ruta.

Por tanto, es necesario, en nuestro caso, identificar esas posibles zonas de desplazamiento entre lugares de cría o zonas de reproducción y otras de alimentación.

Pérdida de hábitat

A la hora de desarrollar un cálculo de la pérdida directa de superficie de hábitat, normalmente se tiende a realizar sumas simples de las superficies que se pierden en la construcción de pistas, implantación de los aerogeneradores, construcción de los edificios, canteras y otra infraestructura asociada con el desarrollo, es relativamente simple calcular.

Sin embargo, existe una pérdida indirecta de hábitat que surge de perturbaciones y desplazamientos muy difíciles de cuantificar, especialmente si los efectos se desarrollan con el tiempo.

Ciertos cambios de comportamiento, como la renuncia a cazar dentro de la zona de influencia del aerogenerador (Walker et al., 2005; Fielding & Haworth 2010) puede llevar a una pérdida del hábitat efectivo, aunque el hábitat siga siendo adecuado.

También será importante determinar la pérdida de hábitat que podría ocurrir a largo plazo a través de la presencia humana en las labores de mantenimiento y de puesta en funcionamiento de los parques y en los posibles usos derivados de la presencia de los parques, como son el incremento del uso del espacio para la puesta en marcha de actividades de ocio (como BTT) y/o turismo.

Es importante señalar que, aunque la pérdida directa de hábitat puede ser pequeña para todos y en mayor magnitud en el caso de los parques eólicos más grandes, la pérdida indirecta de hábitat puede tener relevancia, y más en el caso de tener en cuenta la sinergia.

4. METODOLOGÍA Y ESTUDIO PREVIO DE LA ZONA

En primer lugar, se analiza la zona de estudio en un aspecto amplio, para identificar la fauna de interés más representativa y significativa del área e identificar los impactos que se pueden producir a priori, gracias a los datos y bibliografía existente, considerando:

- Hábitats para las distintas especies
- Áreas identificadas en función de su uso por la fenología de las especies: reproducción, dispersión, campeo, nidificación, migración, invernada.
- Áreas identificadas por la administración como de interés para la gestión y conservación de la biodiversidad o por su rareza
- Legislación vigente.

Para después hacer un estudio de detalle mediante la caracterización cuantitativa de las especies o hábitats descritos anteriormente, según distintos criterios: en función de las abundancias, de los usos del espacio por parte de las especies, y siguiendo los criterios que establece la administración para este tipo de estudios.

4.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO: GEOMORFOLOGÍA Y VEGETACIÓN

El parque eólico de Akermendia se proyecta en Artajona, en una ubicación en altura en un área junto a la muga de Pueyo, Tafalla, Garínoain y Barásoain y Añorbe.

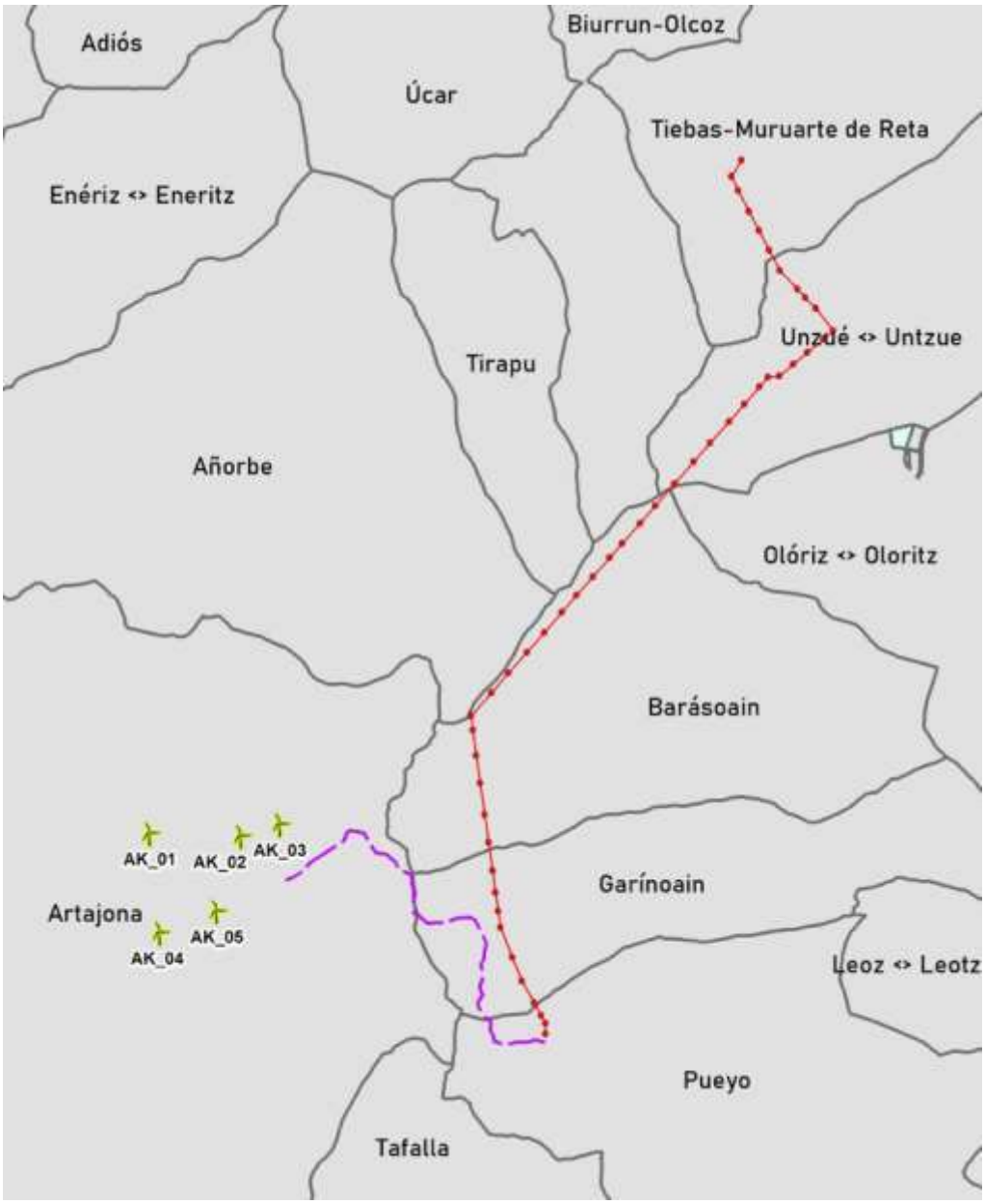


Imagen 1. Aerogeneradores de Akermendia, circuitos eléctricos finalmente soterrados hasta subestación Valdetina (magenta) y línea aérea de evacuación hasta Muruarte (rojo, con un punto por cada apoyo) conjunta con PE Valdetina buscando paralelismo con LE existente.

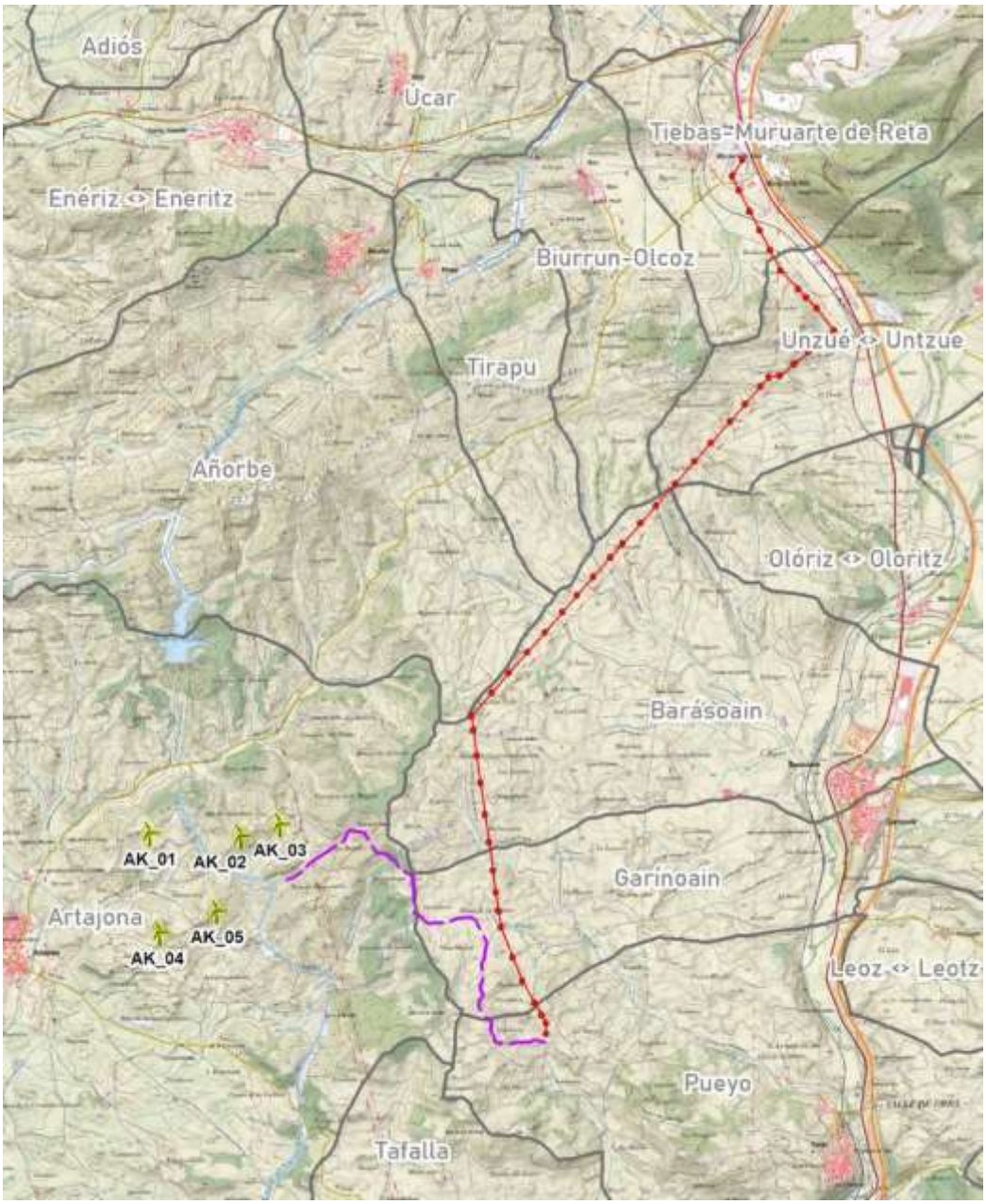


Imagen 2. Aerogeneradores de Akermendia, circuitos eléctricos finalmente soterrados hasta subestación Valdetina (magenta) y línea aérea de evacuación hasta Muruarte (rojo, con un punto por cada apoyo) conjunta con PE Valdetina buscando paralelismo con LE existente, sobre cartografía del IGN.

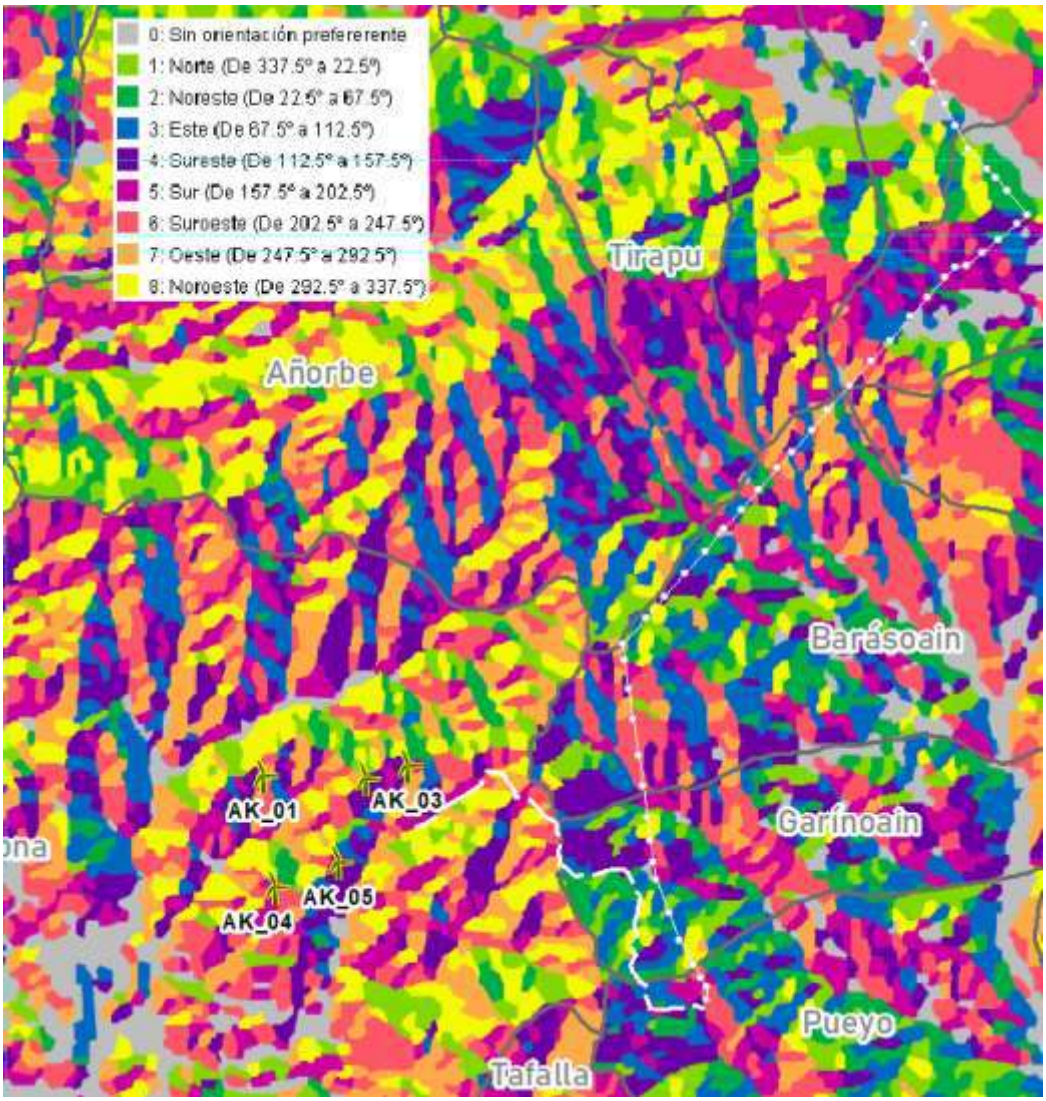


Imagen 3. Aerogeneradores de Akermendia, circuitos eléctricos finalmente soterrados hasta subestación Valdetina (magenta) y línea aérea de evacuación hasta Muruarte (rojo, con un punto por cada apoyo) conjunta con PE Valdetina buscando paralelismo con LE existente, sobre Mapa reclasificado de orientaciones del ©IDENA.

Akermendia se proyecta en zonas de Artajona con estas orientaciones (©IDENA):

Tipo de orientaciones	Aerogenerador de Akermendia
Oeste	AK01
Sureste	AK02,
Suroeste	AK03, AK04
Este	AK05

Tabla 1. Orientaciones (©IDENA) y ubicación del aerogenerador de Akermendia

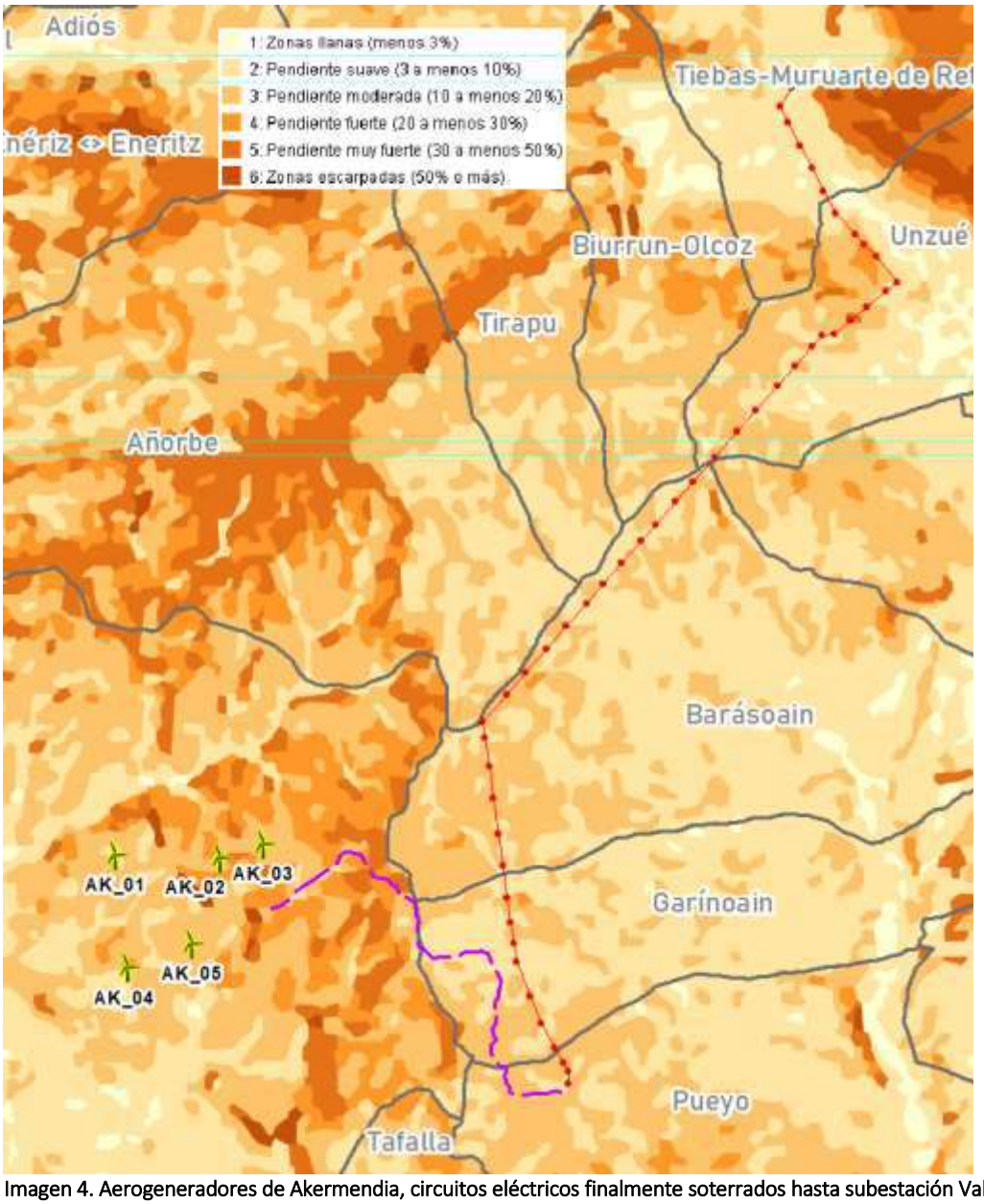


Imagen 4. Aerogeneradores de Akermendia, circuitos eléctricos finalmente soterrados hasta subestación Valdetina (magenta) y línea aérea de evacuación hasta Muruarte (rojo, con un punto por cada apoyo) conjunta con PE Valdetina buscando paralelismo con LE existente, sobre Mapa reclasificado de orientaciones del ©IDENA.

Akermendia se proyecta en zonas de Artajona con estas pendientes (©IDENA):

Tipo de pendiente	Aerogenerador de Akermendia
Pendiente suave (3 a menos 10%)	AK01
Pendiente moderada (10 a menos 20%)	AK02, AK03, AK05
Pendiente fuerte (20 a menos 30%)	AK04

Tabla 2. Orientaciones (©IDENA) y aerogeneradores de Akermendia

Esta zona se encuentra incluida en el POT 4 o de Zonas Medias, en donde el paisaje se describe como una zona de mosaico entre monte y cultivo, pero también por la presencia de cerros y barrancos mediterráneos. Nos encontramos con una variedad de hábitats y, por tanto, existe una gran variedad de aves ligados a ellos, tanto en reproducción como en campeo de grandes y medianas rapaces, de esteparias o de aves ligadas a agrosistemas tradicionales, y de paseriformes.

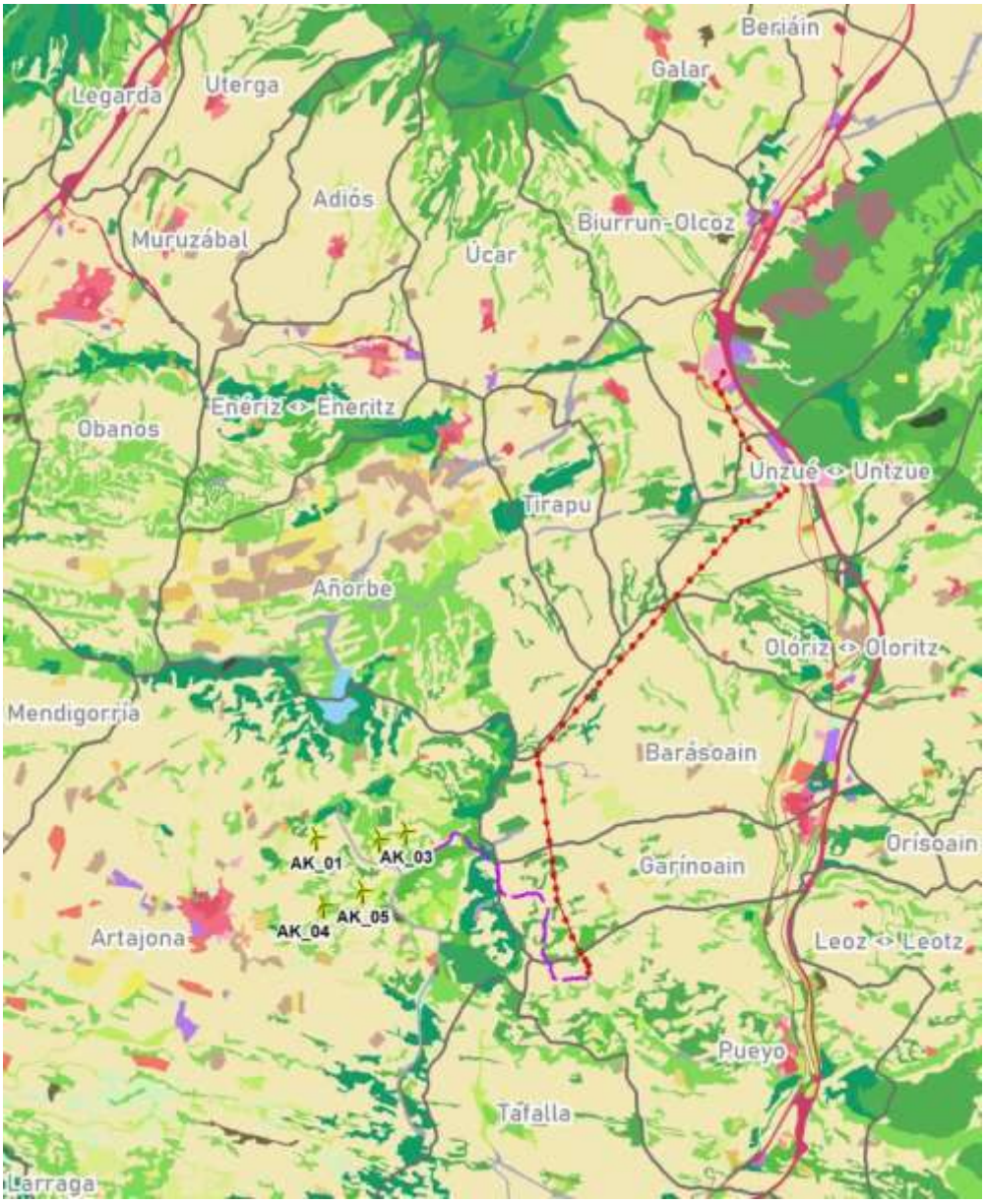


Imagen 5. Aerogeneradores de Akermendia, circuitos eléctricos finalmente soterrados hasta subestación Valdetina (magenta) y línea aérea de evacuación hasta Muruarte (rojo, con un punto por cada apoyo) conjunta con PE Valdetina buscando paralelismo con LE existente, sobre Superficies de Cubierta terrestre del ©SIOSE.



Imagen 6. Detalle de la zona: Aerogeneradores de Akermendia sobre Superficies de Cubierta terrestre del ©SIOSE.



Imagen 7. Leyenda CODDIGE sobre la cubierta terrestre.

Akermendia se proyecta en zonas de Artajona con estas cubiertas vegetales (©IGN - CODIIGE):

Tipo de Cubierta	Aerogenerador de Akermendia
Cultivo herbáceo	AK01, AK02, AK03, AK04, AK05

Tabla 3. Cubierta terrestre y aerogenerador de Akermendia (©IDENA)



Imagen 8. Perspectiva desde punto de observación junto al Corral de La Majada, al Este del aerogenerador AK_03 hacia el S, se observa el Canal de Navarra.

La zona fue afectada en 2016 por un gran incendio. Según información de nota de prensa de Gobierno de Navarra en 25/01/2017: "*la superficie afectada por el incendio fue de 3.538 hectáreas. De ellas, unas 2.000 correspondieron a terrenos agrícolas y 1.500 a terrenos forestales. La superficie agrícola afectada estuvo compuesta en su práctica totalidad por cultivos herbáceos, y en menor medida, por plantas aromáticas, olivos, almendros, viñas y huertas. En cuanto a la superficie forestal, aproximadamente el 65% fueron terrenos cubiertos por matorral y pastos, un 17% repoblaciones de pino (mayoritariamente pino alepo) y el resto, coscojares y encinares*."

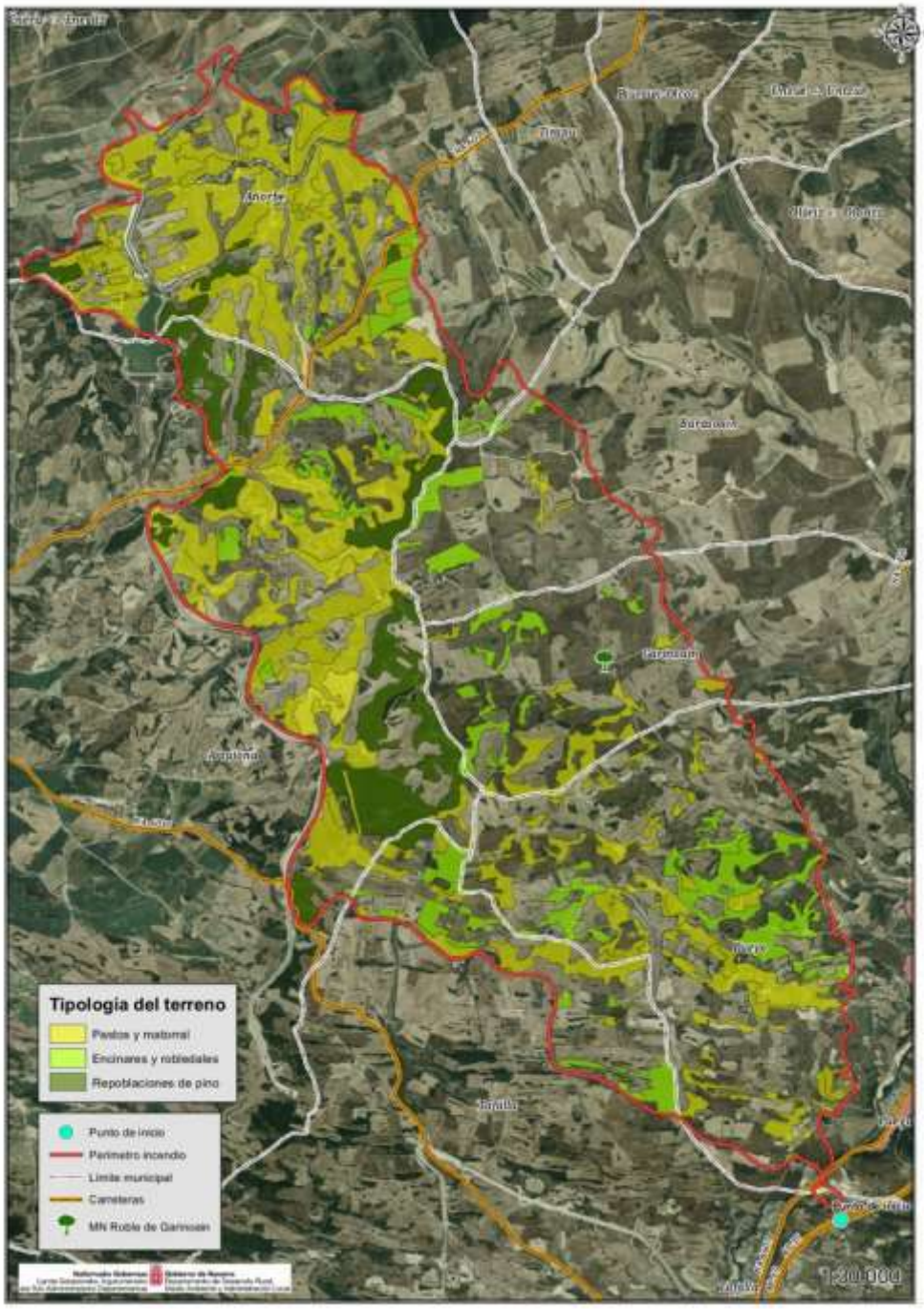


Imagen 9. Imagen de la zona afectada por el incendio de 2016.

En las zonas próximas en altura, se han desarrollado varios proyectos de parques eólicos. Dentro de los 15km inmediatos se encuentran varios parques eólicos como los de hay en la actualidad 11 parques eólicos en funcionamiento: “Alaiz”, “Barasoain”, “Campaña”, “Guerinda” (fases 1, 2 y 3), “Echagüe”, “La Calera”, “La Sorda”, “Los Cerros”, “Peñablanca I”, “Peñablanca

II", "San Esteban" (1ª y 2ª fase). El número total de aerogeneradores en funcionamiento es de 404, la mayoría de ellos situados en las proximidades de la ZEC "Montes de la Valdorba".

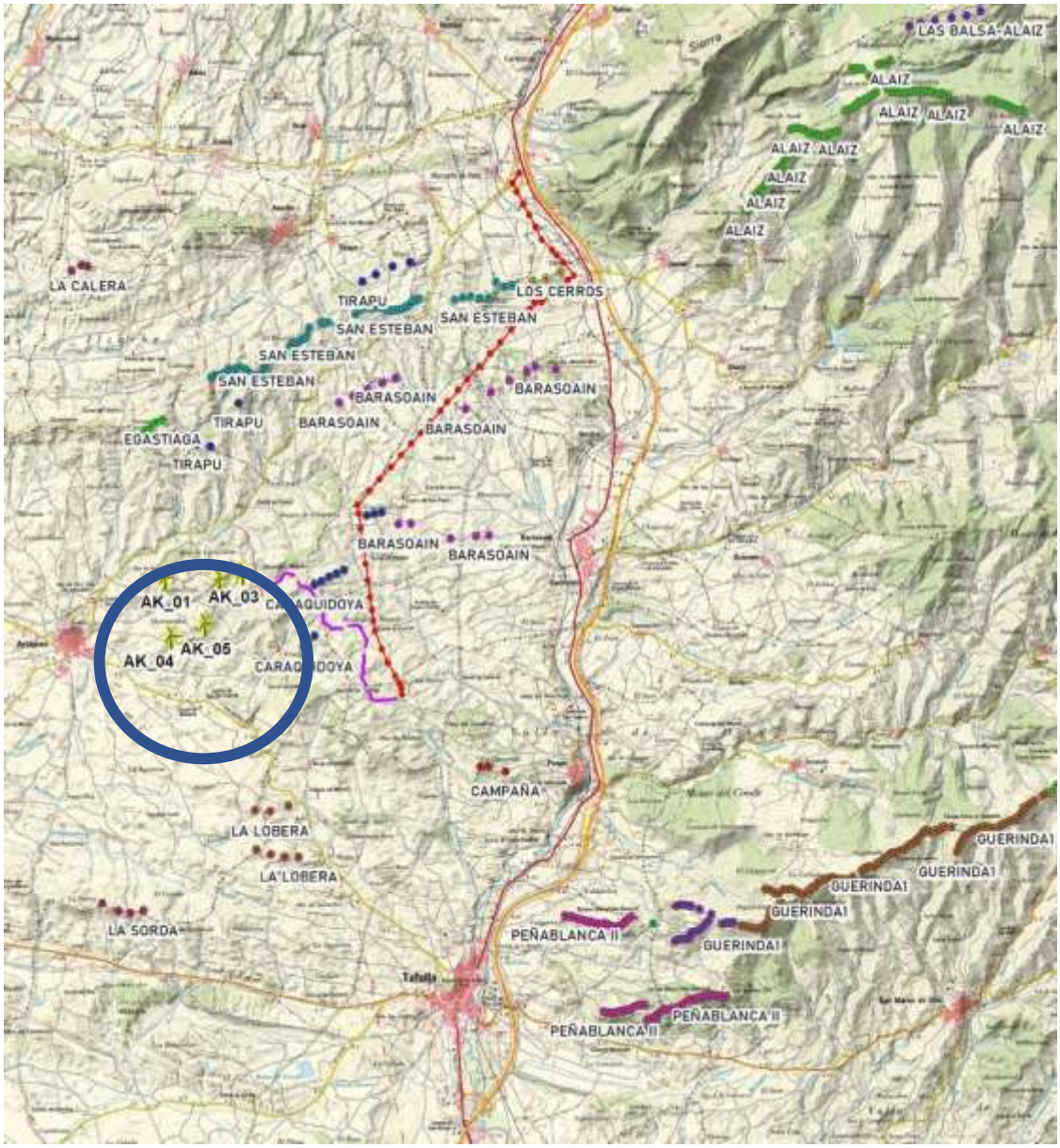


Imagen 10. Perspectiva de los aerogeneradores propuestos y la línea de evacuación y PE existentes.

Existen, además, dos líneas aéreas de alta tensión que discurren a lo largo del área de influencia del proyecto. La línea de evacuación desde la subestación de Valdetina hacia la subestación Muruarte está proyectada en la misma dirección y en paralelo que una de las líneas existentes, pero en el tramo de mayor presencia de avifauna, desde Akermendia a la SET Valdetina discurre en paralelo. No obstante, al discurrir, aunque en paralelo, a líneas de

evacuación existentes, al seguir un trazado diferente, pero incrementar la superficie de ocupación, y el efecto barrera, es esperable que el impacto acumulado sea mayor que si se considerara únicamente el de la línea de evacuación existente, y menor que si discurriera por otro trazado.

La climatología durante el año de seguimiento se ha caracterizado de la siguiente manera (www.meteo.navarra.es):

Mes	Características
Julio 2019	El mes fue muy cálido en gran parte de Navarra y en cuanto a la precipitación entre húmedo y extremadamente húmedo. El agua almacenada en los embalses pasó del 75% en que se encontraba el mes pasado hasta el 60%: - Durante los días 22-25 ola de calor. - Fuerte tormentas el 08/07/2019, especialmente intensas y persistentes en la margen izquierda del río Cidacos. - No se han registrado rachas de viento excesivamente elevadas. - Datos Estación Barásoain Julio 2019: o Valor medio máximas: 30 o Valor medio mínimas: 16,2 o Máxima absoluta: 38 o Mínima absoluta: 11 o Valor medio medias: 23,1 o Anomalía térmica (*) 1,7 o Días de helada 0 o % Precip. total 158,1

	o Media histórica 625 o Precip. máxima en 24 h. 138 o Días de Precip. 9
Agosto 2019	Cálido en casi toda Navarra. Precipitación entre normal y seco salvo excepciones en que ha sido húmedo. El agua almacenada en los embalses ha pasado del 60% en que se encontraba el mes pasado hasta el 45%. - Tª por encima de la media: cálido o muy cálido. - Precipitaciones por debajo de la media salvo tormentas. - No se han registrado rachas de viento excesivamente elevadas - Datos Estación Barásoain Agosto 2019: o Valor medio máximas: 29,7 o Valor medio mínimas: 15,4 o Máxima absoluta: 36 o Mínima absoluta: 10 o Valor medio medias: 22,5 o Anomalía térmica (*) 0,7 o Días de helada 0 o % Precip. total 9 o Media histórica 31 o Precip. máxima en 24 h. 2,5 o Días de Precip. 5
Septiembre de 2019	General Navarra: cálido y seco o muy seco., salvo en la franja más occidental de Navarra

	y la parte más oriental de la Navarra Media donde el mes ha resultado normal. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado mayoritariamente seco o muy seco apareciendo el carácter normal o incluso húmedo en aquellos lugares en los que las tormentas descargaron con más intensidad. El agua almacenada en los embalses ha pasado del 45% en que se encontraba el mes pasado hasta el 33%. - Tª por encima de la media: cálido o muy cálido. - Precipitaciones por debajo de la media salvo tormentas. - No se han registrado rachas de viento excesivamente elevadas. - Datos Estación Barásoain Septiembre 2019: o Valor medio máximas: 25,3 o Valor medio mínimas: 12,2 o Máxima absoluta: 31 o Mínima absoluta: 8 o Valor medio medias: 18,8 o Anomalía térmica (*) 0,7 o Días de helada 0 o % Precip. total 21 o Media histórica 48 o Precip. máxima en 24 h. 8 o Días de Precip. 5
Octubre 2019	General Navarra: cálido, salvo en la Ribera

	Baja donde el mes ha sido muy cálido y de forma más aislada en otras estaciones de la mitad occidental En cuanto a la precipitación el mes ha resultado mayoritariamente seco, aunque aparece de forma más aislada el carecer muy seco y el normal. El agua almacenada en los embalses ha pasado del 33% en que se encontraba el mes pasado hasta el 30%. - Tª por encima de la media: cálido. - Precipitaciones por debajo de la media salvo excepciones. - Alguna racha de viento elevada. - Datos Estación Barásoain Octubre 2019: o Valor medio máximas: 20,1 o Valor medio mínimas: 10,4 o Máxima absoluta: 27 o Mínima absoluta: 6 o Valor medio medias: 15,2 o Anomalía térmica (*) 1,5 o Días de helada 0 o % Precip. total 50,1 o Media histórica 92 o Precip. máxima en 24 h. 18 o Días de Precip. 7
Noviembre 2019	General Navarra: mayoritariamente entre normal y frío. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado extremadamente húmedo en la mayor parte de la mitad norte y muy

	húmedo en el resto. Estas precipitaciones han elevado el agua almacenada en los embalses desde el 30% en que se encontraba el mes pasado hasta el 65%. - Tª entre normal y frío. - Precipitaciones por encima de la media. - Alguna racha de viento elevada. - Datos Estación Barásoain Noviembre 2019: o Valor medio máximas: 11,2 o Valor medio mínimas: 4,8 o Máxima absoluta: 20 o Mínima absoluta: -1,0 o Valor medio medias: 8 o Anomalía térmica (*) -0,6 o Días de helada 2 o % Precip. total 184 o Media histórica 307 o Precip. máxima en 24 h. 37 o Días de Precip. 25
Diciembre 2019	General Navarra: mayoritariamente entre normal y frío. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado extremadamente húmedo en la mayor parte de la mitad norte y muy húmedo en el resto. Estas precipitaciones han elevado el agua almacenada en los embalses desde el 30% en que se encontraba el mes pasado hasta el 65%.

	- Tª entre normal y frío. - Precipitaciones por encima de la media, aunque el número de días de lluvia se ha situado por debajo de la media. - Alguna racha de viento elevada. - Datos Estación Barásoain Dociembre 2019: o Valor medio máximas: 11,5 o Valor medio mínimas: 3,6 o Máxima absoluta: 18 o Mínima absoluta: -2,5 o Valor medio medias: 7,5 o Anomalía térmica (*) 1,8 o Días de helada 6 o % Precip. total 52,1 o Media histórica 101 o Precip. máxima en 24 h. 20 o Días de Precip. 10
Enero 2020	General Navarra: El mes de enero ha resultado cálido en la mitad norte y normal en la sur. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado seco en el tercio norte, normal en el central y húmedo en el tercio sur. El agua almacenada en los embalses desde el 81% en que se encontraba el mes pasado hasta el 78% actual. - Tª cálidas - normales. - Las precipitaciones se han situado por encima de la media en el tercio

	sur, entre el 50-100% en el tercio central y por debajo del 50% en el tercio norte. - Alguna racha de viento elevada. - Datos Estación Barásoain Enero 2020: o Valor medio máximas: 9,5 o Valor medio mínimas: 1,9 o Máxima absoluta: 18 o Mínima absoluta: -3 o Valor medio medias: 5,7 o Anomalía térmica (*) 0,3 o Días de helada 10 o % Precip. total 28,5 o Media histórica 64 o Precip. máxima en 24 h. 17 o Días de Precip. 8
Febrero 2020	General Navarra: muy cálido en todo el territorio, apareciendo de forma aislada el carácter extremadamente cálido. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado extremadamente seco en el tercio central, seco en la zona de mayor influencia atlántica y muy seco en el resto de Navarra. El agua almacenada en los embalses desde el 78% en que se encontraba el mes pasado hasta el 79% actual. - Tª muy cálidas en todo el territorio, con temperaturas medias que superan las medias del mes de marzo

	y aproximándose a las de abril. - Las precipitaciones se han situado por debajo de la media en toda la Comunidad. - Alguna racha de viento elevada. - Datos Estación Barásoain Febrero 2020: SIN DATOS o Valor medio máximas: 29,7 o Valor medio mínimas: 15,4 o Máxima absoluta: 36 o Mínima absoluta: 10 o Valor medio medias: 22,5 o Anomalía térmica (*) 0,7 o Días de helada 0 o % Precip. total 9 o Media histórica 31 o Precip. máxima en 24 h. 2,5 o Días de Precip. 5
Marzo 2020	General Navarra: mayoritariamente normal en cuanto a las temperaturas, salvo en la Cuenca de Pamplona donde domina el carácter cálido. En cuanto a la precipitación el mes ha resultado extremadamente húmedo en La Ribera y muy húmedo en el resto, apareciendo el carácter húmedo en alguna estación de la Comarca Noroccidental. El agua almacenada en los embalses desde el 79% en que se encontraba el mes pasado hasta el 87% actual..

	Alguna racha de viento elevada. - Datos Estación Barásoain Marzo 2020: o Valor medio máximas: 13,3 o Valor medio mínimas: 4,2 o Máxima absoluta: 22 o Mínima absoluta: 0 o Valor medio medias: 8,7 o Anomalía térmica (*) -0,4 o Días de helada 6 o % Precip. total 120,6 o Media histórica 289 o Precip. máxima en 24 h. 50 o Días de Precip. 16
Abril 2020	General Navarra: mes extremadamente cálido en el cuadrante noroccidental y muy cálido en el resto. En cuanto a la precipitación resultó muy húmedo en La Ribera, húmedo en la Navarra Media, Cuenca de Pamplona y la mitad sur de Tierra Estella y mayoritariamente seco en el resto de Navarra. - Datos Estación Barásoain Marzo 2020: o Valor medio máximas: 17,8 o Valor medio mínimas: 8,3 o Máxima absoluta: 23 o Mínima absoluta: 3 o Valor medio medias: 13

	o Anomalía térmica (*) 2,3 o Días de helada 0 o % Precip. total 85,6 o Media histórica 129 o Precip. máxima en 24 h. 23,5 o Días de Precip. 16
Mayo 2020	General Navarra: mes extremadamente cálido, aunque aparece también el carácter muy cálido. La distribución de las precipitaciones fue muy heterogénea debido a los fenómenos tormentosos habituales en el mes. - Datos Estación Barásoain Mayo 2020: o Valor medio máximas: 23,6 o Valor medio mínimas: 11,5 o Máxima absoluta: 32 o Mínima absoluta: 8 o Valor medio medias: 17,5 o Anomalía térmica (*) 2,9 o Días de helada 0 o % Precip. total 76,5 o Media histórica 139 o Precip. máxima en 24 h. 20 o Días de Precip. 7
Junio 2020	General Navarra: muy frío en el tercio sur, normal en la Cuenca de Pamplona y parte de Tierra Estella y Comarca Noroccidental y frío en el resto. En cuanto a la precipitación,

	domina el carácter muy húmedo en el tercio norte y en el extremo sur y el húmedo en el resto, apareciendo de forma más o menos aislada el normal. El agua almacenada en los embalses se ha reducido desde el 90% en que se encontraban el mes pasado al 83% actual. - Datos Estación Barásoain Junio 2020: o Valor medio máximas: 24,1 o Valor medio mínimas: 12 o Máxima absoluta: 34 o Mínima absoluta: 6,5 o Valor medio medias: 28 o Anomalía térmica (*) -0,7 o Días de helada 0 o % Precip. total 64,9 o Media histórica 146 o Precip. máxima en 24 h. 20 o Días de Precip. 11
Julio 2020	General Navarra: mes muy seco en la mitad norte y en la Ribera Baja, en el resto de Navarra domina el carácter seco, mes de escasas precipitaciones y algunas de ellas en forma de tormenta, lo que origina una distribución irregular. En cuanto a las temperaturas domina el carácter cálido, salvo en la comarca Noroccidental donde el mes ha resultado mayoritariamente normal. El agua almacenada en los embalses se ha reducido desde el 83% en que se

	encontraban el mes pasado al 66% actual. - Datos Estación Barásoain Julio 2020: o Valor medio máximas: 29 o Valor medio mínimas: 15,6 o Máxima absoluta: 39 o Mínima absoluta: 11 o Valor medio medias: 22,3 o Anomalía térmica (*) 0,9 o Días de helada 0 o % Precip. total 21,8 o Media histórica 86 o Precip. máxima en 24 h. 14 o Días de Precip. 3

Tabla. Resúmenes climatológicos mensuales (©meteo.navarra.es)

El estudio del clima en un lugar es importante para poder recopilar información sobre la fenología de las especies e interpretar los resultados obtenidos durante el año de estudio.

4.2. LA AVIFAUNA PREVIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Se ha revisado la bibliografía existente en el ámbito de proyecto, así como en un ámbito de 10km en torno al proyecto atendiendo a:

- Información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 Km en las que se ubican los proyectos.

- Lugares ambientalmente sensibles (zonas húmedas, cortados, refugios, nidificación, cría o área de campeo de especies sensibles, etc.).

- Especies nocturnas y crepusculares, muestreos nocturnos por puntos de escucha.

- Prospección especial de lugares que puedan ser utilizados como bebederos y dormideros, como pueden ser edificaciones agrícolas, corrales, ruinas, barrancos, charcas...en caso de existir en el entorno y de posibles zonas de riesgo (cortados, masas forestales, zonas húmedas, muladares, vías pecuarias, granjas, otros parques eólicos cercanos) en el entorno de 10-15 Km. alrededor del futuro emplazamiento.

- Abundancia de especies presa que pueden ser aprovechadas por rapaces de mediano y gran tamaño.

- Datos de listas abiertas, webs y redes sociales sobre datos relevantes de especies de avifauna.

4.2.1. INVENTARIO ESPAÑOL DE ESPECIES TERRESTRES.

El Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española, y lo hace por cuadrículas 10x10.

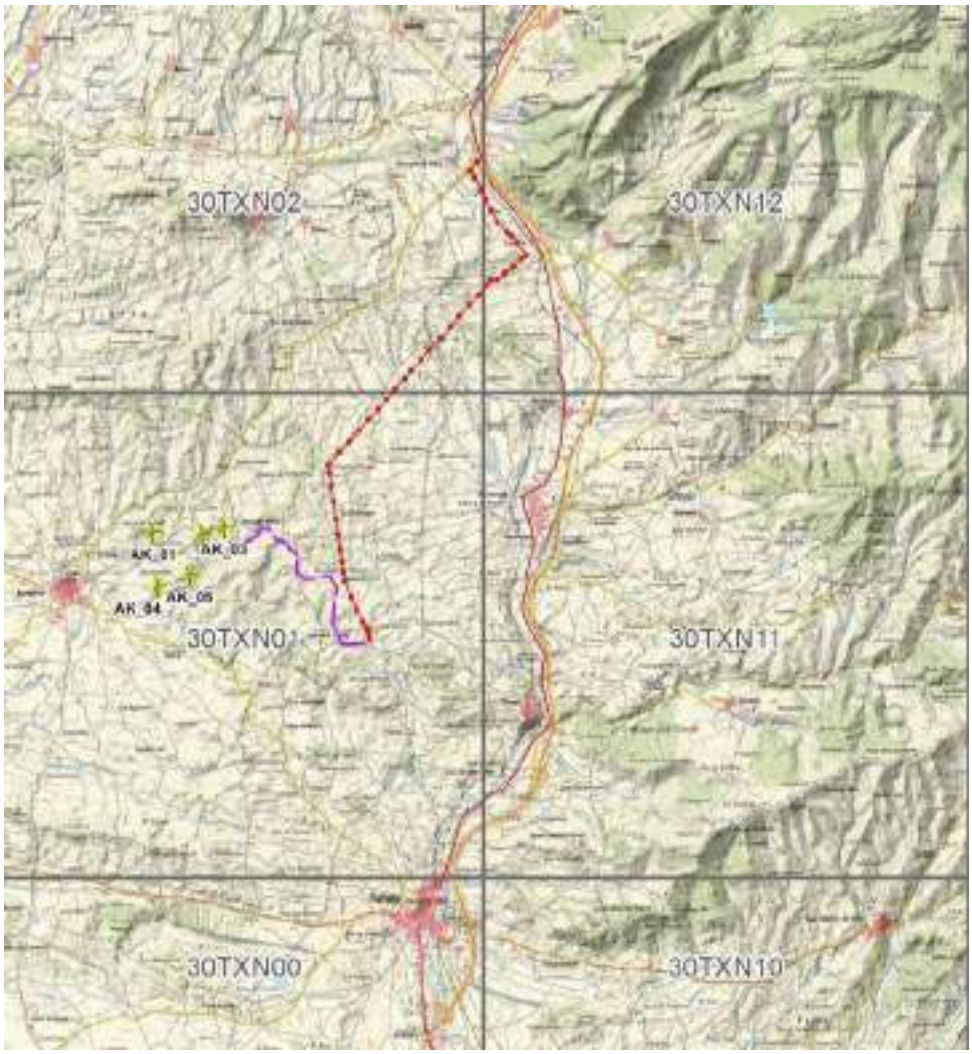


Imagen 11. Cuadrículas 10x10 en las que se enmarca el proyecto.

La cuadrícula 10x10 en la que se encuentran los aerogeneradores es la 30TXN01, y la línea se encuentra incluida también en la 30TXN02 y 30TXN12.

Según el IEET (Inventario Español de Especies Terrestres)

- En la cuadrícula 30TXN01 están citadas 108 especies de aves del total de 176 de especies de fauna del área: un 61,36% de las especies citadas son aves.
- En la cuadrícula 30TXN02 están citadas 101 especies de aves del total de 145 de especies de fauna del área: un 69,66% de las especies citadas son aves.
- En la cuadrícula 30TXN12 están citadas 104 especies de aves del total de 152 de especies de fauna del área: un 68,42% de las especies citadas son aves.

La cuadrícula 10x10 en la que se encuentran los aerogeneradores es la 30TXN01, y la línea se encuentra incluida también en la 30TXN02 y 30TXN12. Con lo registrado en las cuadrículas en las que se presenta los proyectos, según los bancos de datos consultados (MITECO), se ha preparado esta tabla, en la que se muestran las especies, y su catalogación y si esa presencia se ha citado en la cuadrícula 10x10 de Akermendia (XN01) o de la línea de evacuación (XN01, XN02, XN12):

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Zampullín común, zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*		LESPE		NE	SI	SI
Somormujo Lavanco	*Podiceps cristatus*		LESPE		NE	NO	SI
Garza real	*Ardea cinerea*		LESPE		NE	NO	SI
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*		LESPE	I	NE	NO	SI
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*			II-III	NE	SI	SI
Abejero europeo, halcón abejero	*Pernis apivorus*		LESPE	I	LC	NO	SI
Milano negro	*Milvus migrans*		LESPE	I	NT	SI	SI
Milano real	*Milvus milvus*		PE	I	EN	SI	SI
Neophron percnopterus	*Alimoche común*		VU	I	EN	NO	SI
Buitre leonado, buitre común	*Gyps fulvus*		LESPE	I	NE	NO	SI
Culebrera europea, águila culebrera	*Circaetus gallicus*		LESPE	I	LC	SI	SI
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU	LESPE	I	NE	SI	SI
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	I	VU	SI	SI
Azor común	*Accipiter gentilis*		LESPE		NE	NO	SI
Gavilán común	*Accipiter nisus*		LESPE		NE	SI	SI
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		LESPE		NE	SI	SI
Águila real	*Aquila chrysaetos*		LESPE	I	NT	NO	SI
Aguililla calzada, águila calzada	*Aquila pennata*		LESPE	I	NE	SI	SI
Cernícalo primilla	*Cernícalo primilla*	VU	LESPE	I	VU	NO	SI
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		LESPE		NE	SI	SI
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*		LESPE		NT	SI	SI
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		LESPE	I	NE	NO	SI
Alectoris rufa	*Perdiz Roja*			II-III	DD	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Codorniz común	*Coturnix coturnix*			II	DD	SI	SI
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*			II	NE	NO	SI
Gallineta común	*Gallinula chloropus*			II	NE	SI	SI
Sisón común	*Tetrax tetrax*	EP	VU	I	VU	SI	SI
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*		LESPE	I	NT	SI	SI
Chorlitejo chico	Charadrius dubius		LESPE		NE	NO	SI
Paloma bravía	*Columba livia*			II	NE	SI	SI
Paloma doméstica	*Columba livia domestica*					SI	SI
Paloma zurita	*Columba oenas*			II	DD	SI	SI
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			II-III	NE	SI	SI
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			II		SI	SI
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*			II	VU	SI	SI
Cuco común	*Cuculus canorus*		LESPE		NE	SI	SI
Lechuza común	*Tyto alba*		LESPE		NE	SI	SI
Autillo europeo	*Otus scops*		LESPE		NE	SI	SI
Búho real	*Bubo bubo*		LESPE	I	NE	NO	SI
Mochuelo europeo	*Athene noctua*		LESPE		NE	SI	SI
Cárabo común	*Strix aluco*		LESPE		NE	SI	SI
Búho chico	*Asio otus*		LESPE		NE	SI	SI
Búho campestre, lechuza campestre	*Asio flammeus*		LESPE	I	NT'	SI	SI
Chotacabras europeo, chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*		LESPE	I	NE	SI	SI
Vencejo común	*Apus apus*		LESPE		NE	SI	SI
Martín pescador	*Alcedo atthis*		LESPE	I	NT	NO	SI
Abejaruco común	*Merops apiaster*		LESPE		NE	SI	SI
Abubilla	*Upupa epops*		LESPE		NE	SI	SI
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*		LESPE		NE	NO	SI
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*		LESPE		DD	SI	SI
Pito real	*Picus viridis*		LESPE		NE	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Pito negro	*Dryocopus martius*		LESPE	I	NE	NO	SI
Pico picapinos	*Dendrocopos major*		LESPE			SI	SI
Calandria común	*Melanocorypha calandra*		LESPE	I	NE	SI	SI
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*		LESPE	I	VU	SI	SI
Cogujada común	*Galerida cristata*		LESPE		NE	SI	SI
Cogujada montesina	*Galerida theklae*		LESPE	I	NE	SI	SI
Alondra común	*Alauda arvensis*	LESPE	LESPE		NE	SI	SI
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*		LESPE	I	NE	SI	SI
Avión zapador	*Riparia riparia*		LESPE		NE	SI	SI
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*		LESPE		NE	NO	SI
Golondrina común	*Hirundo rustica*		LESPE		NE	SI	SI
Avión común	*Delichon urbicum*		LESPE		NE	SI	SI
Bisbita campestre	*Anthus campestris*		LESPE	I	NE	SI	SI
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*		LESPE		NE	SI	SI
Lavandera boyera	*Motacilla flava*		LESPE		NE	SI	SI
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*		LESPE		NE	SI	SI
Lavandera blanca	*Motacilla alba*		LESPE		NE	SI	SI
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*		LESPE		NE	SI	SI
Acentor común	*Prunella modularis*		LESPE		NE	SI	SI
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*		LESPE		NE	SI	SI
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*		LESPE		NE	SI	SI
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*		LESPE		NE	SI	SI
Tarabilla europea, tarabilla común	*Saxicola rubicola*		LESPE		NE	SI	SI
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*		LESPE		NE	SI	SI
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		LESPE		NT	SI	SI
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*		LESPE		NE	SI	SI
Roquero solitario	*Monticola solitarius*		LESPE		NE	NO	SI
Mirlo común	*Turdus merula*			II	NE	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Zorzal común	*Turdus philomelos*			II	NE	SI	SI
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			II	NE	SI	SI
Cetia ruiseñor (ruiseñor bastardo)	*Cettia cetti*		LESPE		NE	SI	SI
Cistícola buitrón (buitrón)	*Cisticola juncidis*		LESPE		NE	SI	SI
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*		LESPE		NE	SI	SI
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*		LESPE		NE	SI	SI
Zarcero políglota (zarcero común)	*Hippolais polyglotta*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*		LESPE	I	NE	SI	SI
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*		LESPE		LCº	SI	SI
Curruca zarcera	*Sylvia communis*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*		LESPE		NE	SI	SI
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*		LESPE		NE	SI	SI
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*		LESPE		NE	SI	SI
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*		LESPE		NE	SI	SI
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*		LESPE		NE	SI	SI
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*		LESPE		NE	SI	SI
Mito	*Aegithalos caudatus*		LESPE		NE	SI	SI
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*		LESPE		NE	NO	SI
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*		LESPE		NE	NO	SI
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*		LESPE		NE	SI	SI
Carbonero común	*Parus major*		LESPE		NE	SI	SI
Carbonero palustre	*Poecile palustris*		LESPE		NE	NO	SI
Trepador azul	*Sitta europaea*		LESPE		NE	NO	SI
Agateador común	*Certhia brachydactyla*		LESPE		NE	SI	SI
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*		LESPE		NE	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Oropéndola	*Oriolus oriolus*		LESPE		NE	SI	SI
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	VU	LESPE	I	NE	SI	SI
Alcaudón meridional	*Lanius meridionalis*	VU	LESPE		NT	SI	SI
Alcaudón común	*Lanius senator*		LESPE		NT	SI	SI
Arrendajo	*Garrulus glandarius*				NE	SI	SI
Urraca (picaraza)	*Pica pica*				NE	SI	SI
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		LESPE	I	NT	SI	SI
Grajilla	*Corvus monedula*				NE	SI	SI
Corneja negra	*Corvus corone*				NE	SI	SI
Cuervo	*Corvus corax*				NE	SI	SI
Estornino negro	*Sturnus unicolor*				NE	SI	SI
Gorrión común	*Passer domesticus*				NE	SI	SI
Gorrión molinero	*Passer montanus*	LESPE			NE	SI	SI
Gorrión chillón	*Petronia petronia*		LESPE		NE	SI	SI
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*				NE	SI	SI
Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*		LESPE		NE	NO	SI
Verdecillo	*Serinus serinus*				NE	SI	SI
Verderón común	*Carduelis chloris*				NE	SI	SI
Jilguero (cardelina)	*Carduelis carduelis*				NE	SI	SI
Pardillo común	*Carduelis cannabina*				NE	SI	SI
Picogordo común	*Coccothraustes coccothraustes*		LESPE		NE	NO	SI
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*		LESPE		NE	SI	SI
Escribano montesino	*Emberiza cia*		LESPE		NE	SI	SI
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*		LESPE	I	NE	SI	SI
Emberiza citrinella	*Escribano cerillo*		LESPE		NE	NO	SI
Triguero	*Emberiza calandra*				NE	SI	SI

Tabla 4. Especies presentes en las cuadrículas 10x10 en el ámbito de estudio según inventarios de MITECO

De todas las especies citadas, según 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): aguilucho cenizo y sisón común, 4 como VU (Vulnerables): aguilucho pálido, cernícalo primilla, alcaudón dorsirrojo y alcaudón meridional.

De todas las especies citadas, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, 1 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): milano real, 3 como VU (Vulnerables): aguilucho cenizo, sisón común y alimoche común.

4.2.2. ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

Se trata de información específica que, a priori, puede aportar más información sobre los valores de biodiversidad de la zona.

4.2.2.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

Se incluyen espacios con algún tipo de protección que se encuentran en un área de 15km en torno al proyecto de parque eólico de Akermendia y la línea eléctrica de evacuación compartida con PE Valdetina, y destacan:

- Espacios de la Red de Espacios naturales de Navarra:
    - Paisaje protegido: PP1 Montes de la Valdorba.
    - Reservas naturales: RN21 Monte de Olleta, RN22 Monte del Conde, RN23 Laguna del Juncal.
- Zonas húmedas de Laguna del Juncal, Balsa de la Morea.
- Red Natura 2000:
    - ZEPA ES0000133 Laguna de Pitillas, ES0000135 Laguna de Dos Reinos, ES0000151 Caparreta y ES0000171 El Plano-Blanca Alta
    - ZEC ES2200031 Yesos de la Ribera Estellesa, ES2200032 Montes de la Valdorba, ES2200033 Laguna del Juncal.

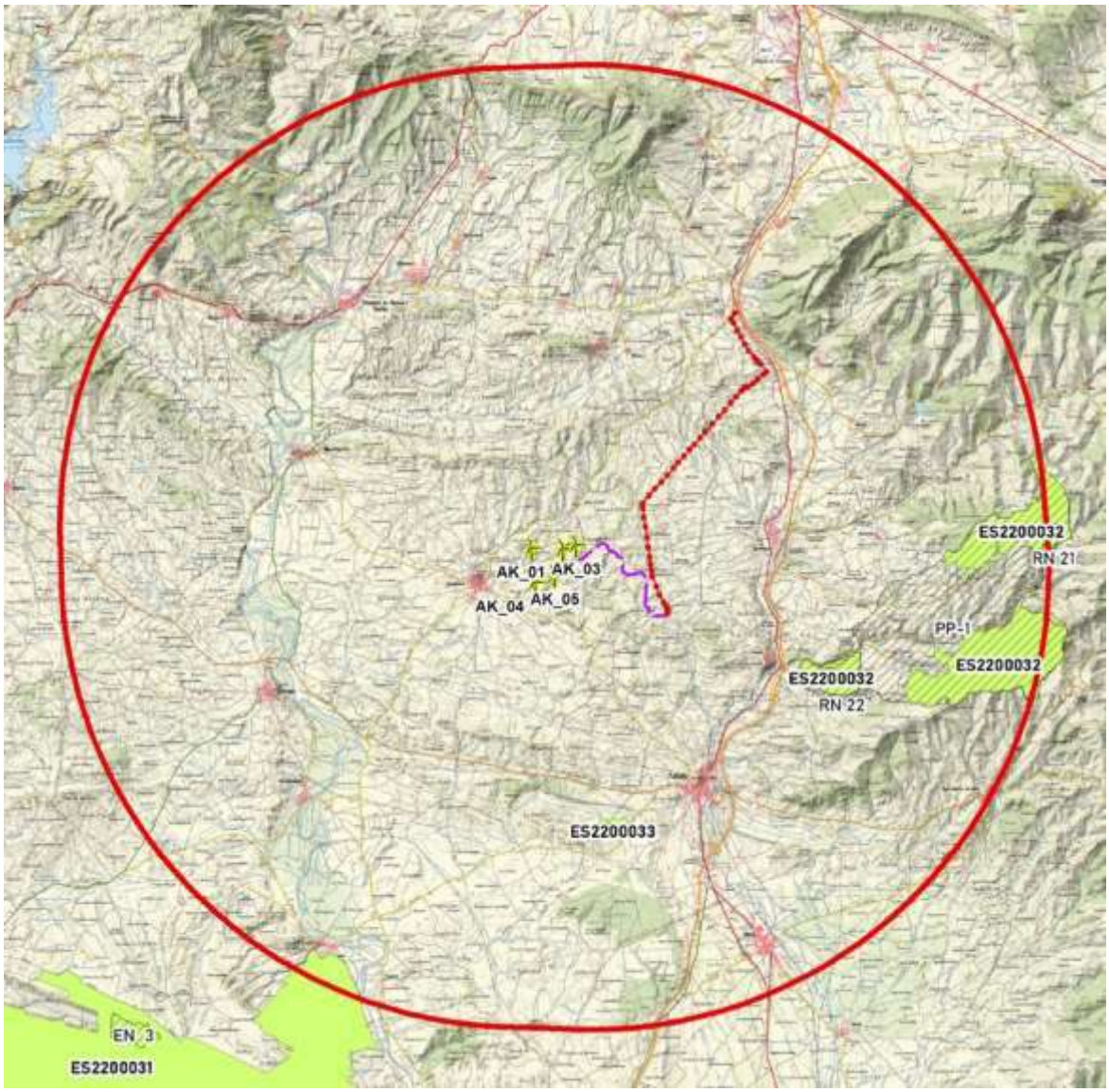


Imagen 12. Zonas de Interés Natural catalogadas en el ámbito de 15km en torno a Akermendia.

4.2.2.2. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS

La población de aves esteparias de Navarra se encuentra en grave retroceso, debido principalmente a la transformación del hábitat debida al Canal del Navarra y sus infraestructuras asociadas, las transformaciones de áreas de secano en regadío, concentraciones parcelarias... que están cambiando gran parte del paisaje de agrosistema tradicional de secano en otro totalmente distinto, y que no es el óptimo para estas especies, pero también debido a otros factores como son las nuevas infraestructuras: TAV, eólicas, fotovoltaicas, molestias derivadas de la intensificación agraria, la reducción de la disponibilidad

d presas… que llevó a proponer una serie de zonas como Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra (AICAENA).

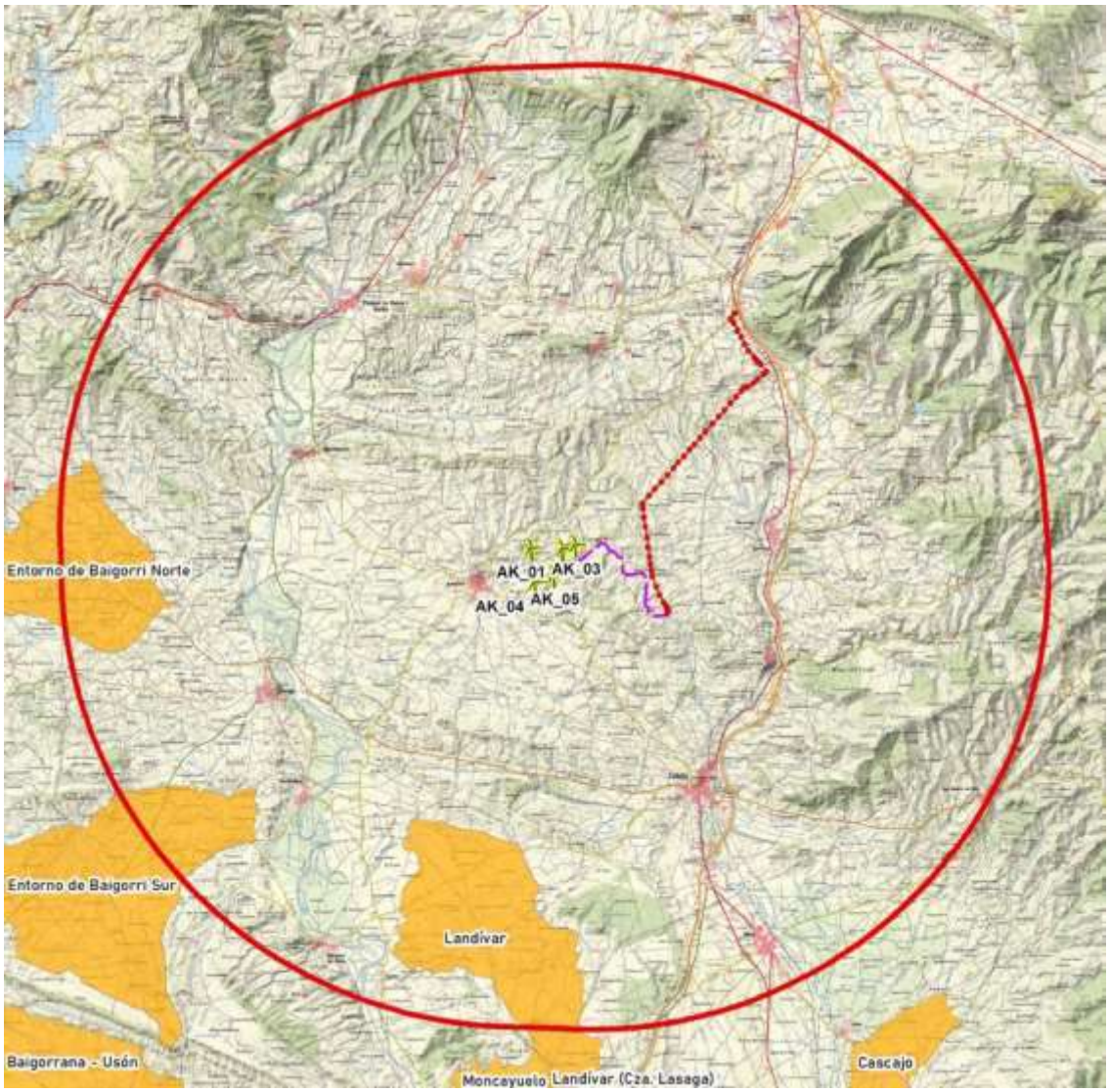


Imagen 13. AICAENAS más cercanas a Akermendia.

De entre las zonas propuestas, se encuentran en un área de 15km en torno al área de estudio las Áreas de interés para Aves Esteparias de:

- Cascajo: "Área de importancia Media" por su valor para ganga ortega y alcaraván común. También existen observaciones esporádicas de ganga ibérica.

- Entorno de Baigorri Norte: se incluyen fundamentalmente los secanos del término de Oteiza al norte de Baigorri, junto con terrenos de Aberin

y Morentin, y una pequeña superficie de Villatuerta hasta la Cañada Real de Tauste a Urbasa-Andía. Secanos con importancia para sisón común y alcaraván común, incluyendo terrenos en los que se tiene constancia de presencia esporádica de avutarda primaveral, con observaciones de alguna hembra en época de celo (posible nidificación). El área se categoriza como consecuencia como "Área de Importancia Alta".

- Entorno de Baigorri Sur: Es un área que contempla parte de término de Baigorri, Lerín y oeste de Berbinzana, hasta la muga con Miranda. Datos existentes sobre avutarda común, sisón común, cernícalo primilla y alcaraván común. En el área se tienen datos de presencia de avutarda común, sisón común que cuenta en el área con hábitats muy favorables, barbechos de larga duración y multitud de yecos y áreas sin cultivar en barrancos, saladares, etc. Además, colonias de cría de Cernícalo primilla. Se categoriza como "Área de Importancia Alta".

- Estepas cerealistas de la Merindad de Olite: Esta área incluía cuatro áreas. teniendo en cuenta las siguientes especies esteparias de interés: avutarda común, ganga ibérica, ganga ortega y cernícalo primilla, en terrenos de Tafalla, Miranda de Arga, Falces, Peralta, Marcilla, Caparrosa y Olite. Incluye en la zona de influencia de las poligonales las subáreas de:

    - Landívar: de Importancia Muy Alta, es muy importante para avutarda común, cernícalo primilla, sisón común, ganga ortega y alcaraván común.

    - Landívar: (Cza Lasaga): importancia Media.

    - Moncayuelo: mantiene importancia para ganga ortega y alcaraván común, sirviendo de conexión entre las dos áreas más importantes de Landívar y El Cascajo-Vergalada. Se categoriza en su mayoría como de Importancia Alta.

4.2.2.3. SISTEMAS AGRARIOS DE ALTO VALOR NATURAL

El Gobierno de Navarra, en colaboración con la empresa Gestión Ambiental de Navarra, está llevando a cabo un proyecto que trata de desarrollar una metodología para la identificación y monitorización de los Agrosistemas de Alto Valor Natural (ASAVN) de Navarra. Se trata de un indicador exigido por la Comisión Europea, cuya finalidad y utilidad es hacer el seguimiento y evaluación del impacto económico, social y ambiental del Programa de Desarrollo Rural (PDR).

Reconoce como tal: Pastizales y matorrales tradicionalmente pastoreados por el ganado en régimen extensivo, Mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural, Presencia de árboles dispersos, Ecotonos en los bordes de parcelas, Construcciones humanas tradicionales y Puntos de agua.

Dentro de la zona de proyecto tiene identificados en Pueyo y Tafalla ciertos SAVN, en los que, para las aves, se citan ciertos requerimientos del hábitat según el Atlas de Aves Reproductoras de España (Martí y Del Moral, 2003), y no tienen ninguna zona identificada en Artajona.

4.2.3. RECOMENDACIONES DE LA ADMINISTRACION

Se incluye lo expresado por la administración en la respuesta de consultas previas del proyecto:

- Hábitats y especies posibles en la zona del proyecto, y en las zonas de interés consideradas por la administración en varios informes, y en concreto, para poder sacar conclusiones sobre el impacto del proyecto en:
    - Aves rapaces: En el ámbito del proyecto se acumula una de las mayores densidades de aerogeneradores de Navarra. Esto convierte a la zona en un enorme sumidero de mortalidad de aves rapaces por estas infraestructuras. Desde 1998 hasta 2019 se han registrado 1752 incidencias de aves, de las cuales el 778 corresponden a rapaces (702 de ellas especies amenazadas), 622 de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) y, por abundancia le siguen las 30 de Milano real (*Milvus milvus*). Resulta particularmente grave la alta mortalidad registrada de milano real (16 en época reproductora y 14 en invernada), pudiendo resultar

esta amenaza uno de los principales factores limitantes para la recuperación de esta especie en la zona, y en la ZEC "Montes de Valdorba" en particular. Existe un dormidero de Milano real activo en 2018 y 2019 y un nido de milano real en Garinoain.

- Territorio de águila de Bonelli (*Aquila fasciata*) en la ZEPA de Caparreta y a otros ejemplares liberados. Datos públicos sobre LIFE Bonelli y LIFE AQUILA a-LIFE

- Territorio de águila real (*Aquila chrysaetos*) de El Plano (Tafalla) y Las Carboneras (Artajona). Ejemplares equipados con emisor de satélite sobre los cuales, tal y como se sugirió en reunión inicial, se ha solicitado información, pero no se ha recibido, por tanto, no puede ser analizada en este informe.

- Territorios de alimoche común más cercanos.

- Poblaciones de aves acuáticas: barrera a la interconexión y movimientos de estas poblaciones entre distintas zonas húmedas (corto recorrido) así como en su migración global (largo recorrido).

- Efecto barrera para la ubicación planteada en el borde de la cresta que supone un riesgo añadido a la migración, tanto de migradores nocturnos como diurnos, aspecto que se ve incrementado por la ubicación en la cresta, la altura de vuelo entre los primeros 2 y 5 km. del trayecto y por lo tanto, una mayor predisposición a colisionar con los aerogeneradores.

- Sinergia con otros proyectos: impacto acumulado del proyecto considerando otros PE existentes y proyectados, líneas aéreas de alta tensión existentes y otras infraestructuras como el Canal de Navarra que pueden afectar a la conectividad.

4.2.4. CONECTIVIDAD

En ecología se define el hábitat como el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que una especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su existencia, y en paisaje, como el conjunto de distintas unidades de vegetación similar que un organismo puede utilizar. Así

cuando hablamos de disponibilidad de hábitat lo hacemos en referencia a la cantidad total de esa superficie de hábitat con condiciones adecuadas para una determinada especie.

Los hábitats no son homogéneos. Un hábitat fuente puede donar o exportar ejemplares, mientras que un hábitat sumidero puede recibir o importar ejemplares. Por lo tanto, áreas pequeñas de gran calidad pueden actuar como zonas de dispersión de ejemplares hacia áreas de mayor tamaño, pero de peor calidad. Y entre ambos, podría haber unas zonas de conexión, es decir, existe una red de áreas que unieran los hábitats fuentes y sumideros, que los conectarán: corredores biológicos. Así, la conectividad se define como el grado en que un paisaje favorece el movimiento de las especies y otros flujos ecológicos (Taylor *et al*. 1993).

Dentro de los conceptos de conectividad, debe diferenciarse entre los conceptos de reducción del paisaje, como aquel proceso por el cual un determinado hábitat va perdiendo superficie (por pérdida o destrucción) y la fragmentación, cuando esta reducción acaba produciendo islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí en una matriz de hábitats diferentes al original. En general la fragmentación es un factor negativo; por ejemplo, la fragmentación de los bosques es un fenómeno evidente conocido, con efectos ya conocidos en paseriformes: existe una relación positiva entre la riqueza y diversidad de aves que habitan un fragmento forestal y su extensión y/o proximidad otras masas forestales. Pero por otro, la fragmentación del hábitat no tiene por qué ser siempre negativa para las especies, ya que numerosas especies generalistas o adaptables, o aquellas que requieran de un paisaje mosaico, se pueden ver favorecidas por ciertos episodios de fragmentación (Brotons *et al*. 2005).

Por otra parte, se ha identificado que las principales tendencias que se han producido en la dinámica de los paisajes europeos durante las últimas décadas han sido la reducción y fragmentación de hábitats naturales y la homogeneización de los paisajes agrícolas (Jongman, 2002). Ambas tendencias, estrechamente relacionadas entre sí, se han producido por profundos cambios en los usos del suelo y en las prácticas de aprovechamiento de los agrosistemas (Díaz Pineda, 2001). Así, presentan una vital importancia las actividades humanas, manifestadas en los usos del suelo del territorio y en las prácticas de manejo de los ecosistemas, como agentes moldeadores de los paisajes humanizados, en general, y de los procesos de fragmentación, en particular. (Gurrutxaga y Lozano, 2006).

La sensibilidad de los ejemplares y de una especie a la fragmentación depende de su grado de desplazamiento cotidiano, de su escala de actividad. Determinados hábitats fragmentados pueden no ser percibidos como fragmentos por especies que se desplazan poco. Y, por otra parte, la fragmentación puede jugar un papel esencial en el mantenimiento de las poblaciones: ya que en un fragmento puede haber suficiente espacio para uno o varios ejemplares, pero no para una población.

Los movimientos entre las manchas son un proceso esencial en ecología del paisaje y pueden tener lugar entre manchas del mismo diferente tipo cuando se trata de movimientos que corresponden a actividades vitales (nutrición, reproducción, hibernación) o a la capacidad de empleo de varios tipos de manchas. Por tanto, la conectividad es un proceso complejo que requiere un amplio conocimiento de los requisitos ecológicos de cada caso particular, como selección de hábitat o capacidades de dispersión (Smith and Green 2005)

Por ese motivo es interesante conocer las áreas de campeo de las especies de una determinada área para realizar sus actividades vitales, sopesando la teoría de que una especie se mueve entre la zona en la que se reproduce, y la zona en la que se alimenta diariamente (que estarán relativamente cerca por una estrategia de ahorro energético).

Así, es positivo en un área disponer de corredores biológicos que unan áreas aisladas para permitir que los ejemplares puedan encontrar más hábitats favorables en los que buscar su alimento y obtener todas sus necesidades; considerando además que cuanto mayor sea el área de campeo de una especie mayor número de conexiones deberá tener un corredor.

En este sentido, en la zona en estudio, los agrosistemas tradicionales constituyen la matriz general que conecta los diferentes ecosistemas: zonas de matorral, pastizales, zonas arboladas...

4.2.5. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

Se solicitó a la administración competente información relacionada con zonas de interés o ubicación o localización, territorios… de ejemplares o especies de interés que pudieran verse afectados por el proyecto.

Localizaciones, datos de radiomarcaje o GPS de especies de interés atendiendo a los ejemplares que puedan estar equipados con emisores para este tipo de datos (águila de Bonelli, quebrantahuesos, milano real, alimoche común, buitre leonado, águila real), con registros dentro de un radio de influencia de al menos 10 km entorno al área de implantación del proyecto. En las reuniones previas se mencionó que existía una pareja de águila real de la que uno de los ejemplares portaba un emisor de satélite. Se solicitaron los datos de movimientos que permitieran determinar el uso del espacio, pero finalmente los datos no fueron facilitados.

4.3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO DEL TRABAJO ANUAL

Tomando como partida los datos de base incluidos en los puntos anteriores, se ha procedido a realizar el trabajo anual que permitiera caracterizar la avifauna del área de estudio durante un ciclo anual (15 Julio 2019 – 15 Julio 2020), son el fin de poder caracterizar el posible impacto del proyecto. En este apartado se procede a explicar la metodología y resultados obtenidos.

Las visitas se han realizado con carácter semanal salvo en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, con periodicidad quincenal. Además, se ha realizado una visita extra en cada estación para caracterizar la presencia de avifauna nocturna.

La metodología de seguimiento ha sido la basada en los protocolos de Gobierno de Navarra, en referencia a la determinación de los patrones de uso del espacio de la avifauna según los siguientes parámetros:

- Transectos: Recorridos a pie repartidos por la zona para detectar la presencia de las diferentes especies en las propuestas de poligonales para los parques y de trazados de líneas, especialmente rapaces y especies esteparias.

- Puntos de observación: Puntos estáticos prefijados para recabar información sobre los movimientos, uso del espacio, así como frecuencias de cruces a través de las alineaciones de aerogeneradores y trazados de líneas propuestos.

Se han realizado los siguientes puntos de observación y transectos:

- Akermendia: 1 puntos de observación y 1 transecto.
- Línea de evacuación: 1 puntos de observación.
- Recorridos en vehículo anotando otros datos de interés y puntos de observación a lo largo de toda la línea eléctrica para observar movimientos de aves de interés cercanos a Monte Plano y Artajona.
- Recorridos en vehículo anotando otros datos de interés y puntos de observación en 10km de buffer en torno a toda la línea eléctrica para observar movimientos de aves de interés.
- Observaciones y recorridos en vehículo entre Altos del Piedral en Pueyo - Tafalla y Altos de Caracierzo en Artajona.

La intensidad del muestreo ha sido:

- Akermendia: 1 puntos de observación de 30minutos y 1 transecto semanal hasta el 1 de noviembre, y desde febrero, entre noviembre y febrero cada 15 días.



Imagen 13. Imagen del recorrido y punto de observación para Akermendia.

- Línea de evacuación (junto a PE Valdetina) : 1 punto de observación de 30minutos cada uno hasta el 1 de noviembre, y desde febrero, entre noviembre y febrero cada 15 días.

Además, se ha completado con horas de campo en:

- Recorridos de 6 horas en vehículo semanales entre julio – octubre y febrero - julio para determinar zonas de campeo de águila de Bonelli, águila real y alimoche común, y quincenales el resto del año para determinar áreas vitales o de campeo.
- Recorridos de 6 horas en vehículo semanales entre julio – octubre y febrero - julio para determinar zonas de paso o migración de rapaces y acuáticas y quincenales el resto.
- Recorridos con 1 estaciones de 10 minutos de escucha en silencio por cada parque eólico en cada estación 15 minutos después del ocaso por cada estación.

- Recorridos de 6 horas semanales en vehículo entre julio – octubre y febrero - julio y quincenales el resto para determinar potenciales bebederos y dormideros y Estudio de zonas de riesgo en 10- 15 km alrededor del ámbito de proyecto.

En total se programaron 46 semanas de visita, con 3,5 jornadas de media a la semana, en un total de 1 punto de observación y 1 transecto para Akermendia, y 1 punto de observación y para la línea eléctrica, y varios recorridos en vehículo.

4.3.1. Transectos

La metodología de censo se encuadra dentro de los métodos lineales de censo con banda principal, en la que se contabilizan las aves avistadas a lo largo de un itinerario, con una banda a cada lado del eje, diferenciando las observaciones dentro y fuera de la banda.

Se han registrado las observaciones de aves que vuelan en la zona y transitan entre los futuros aerogeneradores o próximas al extremo de las futuras alineaciones, cuando lo han hecho a una distancia igual o menor a 250 m de dichos extremos. Se han anotado todos los contactos visuales o auditivos de ejemplares de aves incluidos dentro de una banda de unos 100/125 m de anchura, 50 m a cada lado del sentido de avance, realizándose dos transectos por recorrido en dirección contraria, a derecha e izquierda de la alineación propuesta.

Se han recopilado todos los avistamientos, primando los relacionados con aves de mediano y gran tamaño o de alto grado de protección sobre otras especies.

Para cada ave o grupo de aves observado, se ha anotado en una ficha de trabajo estandarizada, los siguientes datos:

- Código del trazado: Código alfanumérico que designa a cada uno de los trazados dentro del área de estudio.
- Longitud: longitud en metros del trazado.
- Hábitat: Uso del suelo por donde discurre el trazado.
- Denominación: denominación según coordenadas o paraje por donde transcurre el trazado.
- Fecha y hora solar de paso.
- Identificación de la especie y hora de observación.
- Número de individuos.
- Altura de vuelo (metros).

- Dirección de vuelo (grados).
- Ubicación respecto a banda de observación. (Interior o exterior de la banda).
- Ubicación en plano o código del aerogenerador más próximo al paso del ave y distancia de paso al mismo (metros).
- Comportamiento de interés.
- Climatología:
    - Dirección del viento (grados).
    - Velocidad del viento (km/h).
    - Nubosidad (porcentaje).
    - Visibilidad (en km o según la siguiente escala: Muy mala: desde un aerogenerador no se divisa el siguiente o se ve con dificultad; Mala: desde un aerogenerador se ve correctamente el siguiente, pero no se ve adecuadamente uno más alejado; Regular: se ven tres o más aerogeneradores, pero no se ve toda la alineación; Buena: se ve la alineación completa, pero no todo el parque eólico; Excelente: se ve todo el parque eólico).

Los transectos lineales en estudios de avifauna, son los más apropiados para las estimas de abundancias en:

- Hábitats extensos, abiertos y uniformes.

- Especies grandes, móviles y conspicuas.

- Poblaciones con densidad y diversidad de especies bajas.

- Grandes superficies.

- Reducir errores al: disminuir el error de doble conteo ya que la persona observadora está en movimiento, menor atracción al observador por parte de las aves, menor error en la medición de distancias.

4.3.1.1. Puntos de observación

En los puntos de observación el tiempo de permanencia prefijado ha sido de 30 minutos de duración en cada visita (Tellería, 1986). La ubicación de los puntos de observación se ha estimado en función de la visibilidad de cada punto, prefiriendo zonas desde donde se tuviera una buena visión del terreno donde se proyectan los aerogeneradores y que estén bien cubiertas posibles zonas de querencia para especies catalogadas o de interés, pero también previendo posibles traslados de aerogeneradores dentro de una misma poligonal o del trazado

de la línea.

En cada estación de observación se han anotado todas las observaciones de especies de no paseriformes detectadas en el entorno, anotándose los cruces a través de la futura alineación, y señalando en un mapa sus recorridos de vuelo, posaderos y comportamiento.

Para cada ave o grupo de aves observado, se han registrado en una ficha de trabajo estandarizada, los siguientes datos:

- Código del punto de observación.
- Fecha y hora de control
- Identificación de la especie.
- Número de individuos.
- Altura de vuelo (metros).
- Dirección de vuelo (puntos cardinales).
- Ubicación en plano del avistamiento.
- Distancia de paso a la alineación (metros).
- Altura, dirección y actitud de vuelo (descripción gráfica de vuelo). Respecto a la altura, se establecen tres clases: Altura de riesgo de choque o 2 comprende el rango de altura entre 5 metros por debajo y 5metros por encima de la altura de barrido de las palas, Altura baja 1, entre el suelo y la parte baja del rotor, entre el nivel del suelo y unos cinco metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas. Altura comprendida entre el suelo y 50 metros. Altura alta 3 por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas.
- Comportamiento de interés.
- Climatología, dirección y velocidad del viento, nubosidad y visibilidad (según la escala señalada en el punto anterior). Los puntos de observación en estudios de avifauna, son los más apropiados para las estimas de abundancias en:

  - Hábitats cerrados y densos, como bosques y matorrales.

- Especies poco visibles, crípticas o esquivas (compensando el esfuerzo de desplazamiento)

- Poblaciones con densidad y diversidad de especies altas.

- Grandes superficies.

- Riesgo: error de doble conteo si el periodo de muestreo es largo, mayor atracción al observador por parte de las aves, mayor error en la medición de distancias.

4.3.1.2. Otros

Se han notado los contactos de otras que se han observado durante los desplazamientos entre puntos de observación y/o transectos. En estas observaciones también se han anotado, indicando a ser posible, las características de la cita para ser registradas en la base de datos.

Además, se han aprovechado otros datos provenientes de otros recorridos y puntos de observación cercanos, los relativos al P.E. Valdetina, dado que los datos aportados son más amplios y permiten tener un conocimiento más amplio del área de estudio, que es el fin de este trabajo.

4.3.1.3. Mapas de uso del espacio

Se ha elaborado cartografía para la representación del uso del espacio que para la zona de estudio hacen aves de mediano y gran tamaño, en función de los datos recogidos. Para ello, se ha cogido como modelo la cuadrícula 1x1 km, y se han tenido en cuenta las direcciones de desplazamiento.

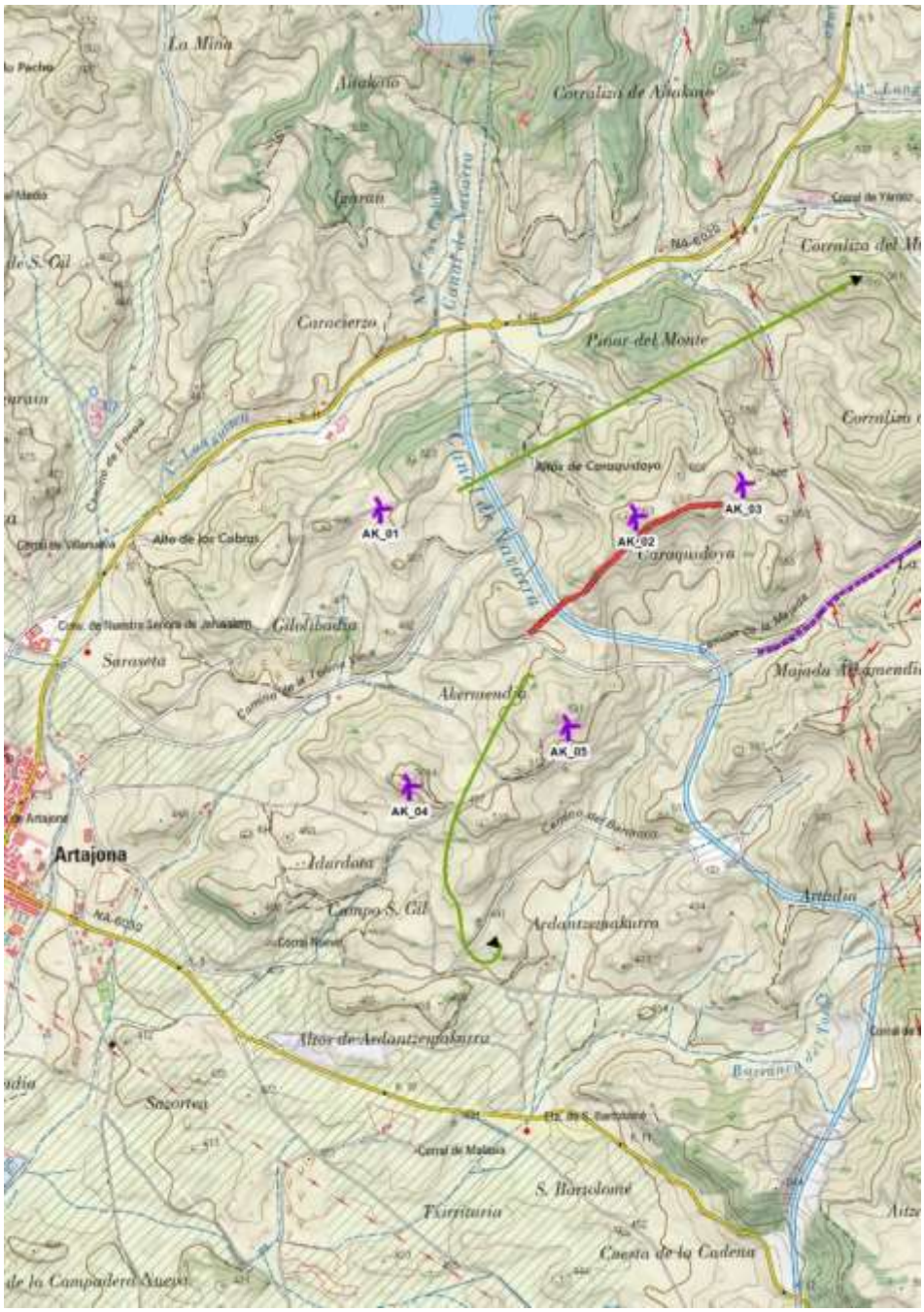


Imagen 14. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Busardo ratonero en Akermendia.

Como en el caso anterior, se han aprovechado otros datos provenientes de otros recorridos y puntos de observación cercanos, los relativos al P.E. Valdetina, dado que los datos aportados son más amplios y permiten tener un conocimiento más amplio del área de estudio, que es el fin de este trabajo.

4.3.1.4. Trabajo de gabinete

- Implementación de la base de datos.
- Implementación trimestral, semestral y anual de mapas de uso del espacio, asociados a la base de datos.
- Redacción de informes.

4.4. RESULTADOS

Se procede a mostrar los resultados del seguimiento realizado para la zona en estudio. Se considera de obligado cumplimiento citar las especies con su catalogación de protección a distintos niveles, como:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, del Catálogo Español de Especies Amenazadas Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio). Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del 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. Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías: a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable sí los factores causales de su actual situación siguen actuando. b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato sí los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. El resto, quedan incluidas en el Listado o LESPE.

- Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra según 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.

El artículo 1 define el objeto: crear el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluirá especies, subespecies y poblaciones de la

fauna y flora silvestres, que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza y que no figuren ya en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y actualizar el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

- Libro Rojo: Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican en categorías de estado de conservación determinadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto: Taxón no localizado con certeza en estado silvestre en los últimos 50 años.

EN: En peligro: Taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando. Se incluyen aquellos taxones que se juzgan en peligro inminente de extinción, porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o sus hábitats han sido drásticamente reducidos. Así mismo se incluyen los taxones que posiblemente están extinguidos, pero que han sido vistos con certeza en estado silvestre en los últimos cincuenta años.

VU: Vulnerable: Taxones que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causases continuaran actuando. Se incluyen aquellos taxones en los que todas o la mayoría de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, a amplia destrucción del hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y los de poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.

NT: Casi amenazado: taxones que, tras ser evaluados por la UICN, no satisfacen los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque están cercanos a cumplirlos o se espera que así lo hagan en un futuro próximo.

LC: Preocupación menor: taxones que no cumplen ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, la categoría preocupación menor de la lista incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

DD: Datos insuficientes: no existe la información adecuada sobre ella para hacer una evaluación de su riesgo de extinción, basándose en la distribución y las tendencias de la población

NE: No evaluado: especie no evaluada para ninguna de las otras categorías.

En la zona en estudio según la bibliografía disponible y los datos aportados por Gobierno de Navarra, se han citado las siguientes especies, (se añade si han sido encontradas en las jornadas de censo):

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*			II	NE	SI	SI
Zampullín común, zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*		LESPE		NE	SI	SI
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*		LESPE		NT	SI	SI
Somormujo Lavanco	*Podiceps cristatus*		LESPE		NE	NO	SI
Garza imperial	*Ardea purpurea*		LESPE	I	LC	SI	SI
Garza real	*Ardea cinerea*		LESPE		NE	SI	SI
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*		LESPE	I	NE	SI	SI
Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*		LESPE	I	NE	SI	SI
Garceta común	*Egretta garzetta*		LESPE	I	NE	SI	SI
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*		LESPE		NE	SI	SI
Focha común	*Fulica atra*			II	NE	SI	SI
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*			II-III	NE	SI	SI
Cuchara común, pato cuchara	*Anas clypeata*			II-III	NT	SI	SI
Silbón europeo	*Anas penelope*			II-III	NE	SI	SI
Porrón europeo	*Aythya ferina*			II-III	NE	SI	SI
Ánade friso	*Anas strepera*	LNESPE	LESPE	II	LC	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Abejero europeo, halcón abejero	*Pernis apivorus*		LESPE	I	LC	NO	SI
Milano negro	*Milvus migrans*		LESPE	I	NT	SI	SI
Milano real	*Milvus milvus*	EP	EP	I	EN	SI	SI
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	VU	VU	I	EN	NO	SI
Buitre negro	*Aegypius monachus*	VU	VU	I	VU	SI	SI
Buitre leonado, buitre común	***Gyps fulvus***		**LESPE**	**I**	**NE**	**NO**	**SI**
Culebrera europea, águila culebrera	*Circaetus gallicus*		LESPE	I	LC	SI	SI
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU	LESPE	I	NE	SI	SI
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	I	VU	SI	SI
Aguilucho lagunero occidental, aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	VU	LESPE	I	NE	SI	SI
Azor común	*Accipiter gentilis*		LESPE		NE	NO	SI
Gavilán común	*Accipiter nisus*		LESPE		NE	SI	SI
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		LESPE		NE	SI	SI
Águila real	*Aquila chrysaetos*		LESPE	I	NT	NO	SI
Aguililla calzada, águila calzada	*Aquila pennata*		LESPE	I	NE	SI	SI
Cernícalo primilla	*Cernícalo primilla*	VU	LESPE	I	VU	NO	SI
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		LESPE		NE	SI	SI
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*		LESPE		NT	SI	SI
Elanio común	*Elanus caeruleus*		LESPE	I	NT	SI	SI
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		LESPE	I	NE	NO	SI
Ganga ibérica, ganga	*Pterocles alchata*	EP	VU	I	VU		
Ganga ortega, ortega	*Pterocles orientalis*	VU	VU	I	VU		
Perdiz Roja	*Alectoris rufa*			II-III	DD	SI	SI
Codorniz común	*Coturnix coturnix*			II	DD	SI	SI
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*			II	NE	NO	SI
Polluela chica	*Porzana pusilla*		LESPE	I	DD	SI	SI
Gallineta común	*Gallinula chloropus*			II	NE	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Avutarda común	*Otis tarda*	EP	LESPE	I	VU	SI	SI
Sisón común	*Tetrax tetrax*	EP	VU	I	VU	SI	SI
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*		LESPE	I	NT	SI	SI
Archibebe común	*Tringa totanus*		LESPE	II	VU'	SI	SI
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*		LESPE		NE	SI	SI
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*		LESPE		NE	NO	SI
Avetoro común	*Botaurus stellaris*	EP	PE	I	CR	SI	SI
Avetorillo común	*Ixobrychus minutus*		LESPE	I	NE	SI	SI
Paloma bravía	*Columba livia*			II	NE	SI	SI
Paloma zurita	*Columba oenas*			II	DD	SI	SI
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			II-III	NE	SI	SI
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			II		SI	SI
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*			II	VU	SI	SI
Cuco común	*Cuculus canorus*		LESPE		NE	SI	SI
Críalo europeo	*Clamator glandarius*		LESPE		NE	SI	SI
Lechuza común	*Tyto alba*		LESPE		NE	SI	SI
Autillo europeo	*Otus scops*		LESPE		NE	SI	SI
Búho real	*Bubo bubo*		LESPE	I	NE	NO	SI
Mochuelo europeo	*Athene noctua*		LESPE		NE	SI	SI
Cárabo común	*Strix aluco*		LESPE		NE	SI	SI
Búho chico	*Asio otus*		LESPE		NE	SI	SI
Búho campestre, lechuza campestre	*Asio flammeus*		LESPE	I	NT'	SI	SI
Chotacabras europeo, chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*		LESPE	I	NE	SI	SI
Vencejo común	*Apus apus*		LESPE		NE	SI	SI
Martín pescador	*Alcedo atthis*		LESPE	I	NT	NO	SI
Abejaruco común	*Merops apiaster*		LESPE		NE	SI	SI
Abubilla	*Upupa epops*		LESPE		NE	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*		LESPE		NE	NO	SI
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*		LESPE		DD	SI	SI
Pito real	*Picus viridis*		LESPE		NE	SI	SI
Pico menor	*Dendrocopos minor*		LESPE		NE	SI	SI
Pico picapinos	*Dendrocopos major*		LESPE			SI	SI
Calandria común	*Melanocorypha calandra*		LESPE	I	NE	SI	SI
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*		LESPE	I	VU	SI	SI
Cogujada común	*Galerida cristata*		LESPE		NE	SI	SI
Cogujada montesina	*Galerida theklae*		LESPE	I	NE	SI	SI
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*		LESPE	I	NE	SI	SI
Avión zapador	*Riparia riparia*		LESPE		NE	SI	SI
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*		LESPE		NE	NO	SI
Golondrina común	*Hirundo rustica*		LESPE		NE	SI	SI
Avión común	*Delichon urbicum*		LESPE		NE	SI	SI
Bisbita campestre	*Anthus campestris*		LESPE	I	NE	SI	SI
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*		LESPE		NE	SI	SI
Lavandera boyera	*Motacilla flava*		LESPE		NE	SI	SI
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*		LESPE		NE	SI	SI
Lavandera blanca	*Motacilla alba*		LESPE		NE	SI	SI
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*		LESPE		NE	SI	SI
Acentor común	*Prunella modularis*		LESPE		NE	SI	SI
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*		LESPE		NE	SI	SI
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*		LESPE		NE	SI	SI
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*		LESPE		NE	SI	SI
Tarabilla europea, tarabilla común	*Saxicola rubicola*		LESPE		NE	SI	SI
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*		LESPE		NE	SI	SI
Collalba negra	*Oenanthe leucu*		LESPE	I	LC	SI	SI
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		LESPE		NT	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*		LESPE		NE	SI	SI
Mirlo común	*Turdus merula*			II	NE	SI	SI
Zorzal común	*Turdus philomelos*			II	NE	SI	SI
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			II	NE	SI	SI
Cetia ruiseñor (ruiseñor bastardo)	*Cettia cetti*		LESPE		NE	SI	SI
Cistícola buitrón (buitrón)	*Cisticola juncidis*		LESPE		NE	SI	SI
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*		LESPE		NE	SI	SI
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*		LESPE		NE	SI	SI
Zarcero políglota (zarcero común)	*Hippolais polyglotta*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*		LESPE	I	NE	SI	SI
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*		LESPE		LCº	SI	SI
Curruca zarcera	*Sylvia communis*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*		LESPE		NE	SI	SI
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*		LESPE		LC	SI	SI
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*		LESPE		NE	SI	SI
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*		LESPE		NE	SI	SI
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*		LESPE		NE	SI	SI
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*		LESPE		NE	SI	SI
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*		LESPE		NE	SI	SI
Mito	*Aegithalos caudatus*		LESPE		NE	SI	SI
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*		LESPE		NE	NO	SI
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*		LESPE		NE	SI	SI
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*		LESPE		NE	NO	SI
Carbonero común	*Parus major*		LESPE		NE	SI	SI

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia	LE
Agateador común	*Certhia brachydactyla*		LESPE		NE	SI	SI
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*		LESPE		NE	SI	SI
Oropéndola	*Oriolus oriolus*		LESPE		NE	SI	SI
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	VU	LESPE	I	NE	SI	SI
Alcaudón meridional	*Lanius meridionalis*	VU	LESPE		NT	SI	SI
Alcaudón común	*Lanius senator*		LESPE		NT	SI	SI
Arrendajo	***Garrulus glandarius***				**NE**	**SI**	**SI**
Urraca (picaraza)	***Pica pica***				**NE**	**SI**	**SI**
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		LESPE	I	NT	SI	SI
Grajilla	***Corvus monedula***				**NE**	**SI**	**SI**
Corneja negra	***Corvus corone***				**NE**	**SI**	**SI**
Estornino negro	***Sturnus unicolor***				**NE**	**SI**	**SI**
Gorrión común	***Passer domesticus***				**NE**	**SI**	**SI**
Gorrión chillón	*Petronia petronia*		LESPE		NE	SI	SI
Pinzón vulgar	***Fringilla coelebs***				**NE**	**SI**	**SI**
Verdecillo	***Serinus serinus***				**NE**	**SI**	**SI**
Verderón común	***Carduelis chloris***				**NE**	**SI**	**SI**
Jilguero (cardelina)	***Carduelis carduelis***				**NE**	**SI**	**SI**
Pardillo común	***Carduelis cannabina***				**NE**	**SI**	**SI**
Picogordo común	*Coccothraustes coccothraustes*		LESPE		NE	NO	SI
Escribano palustre iberoriental	*Emberiza schoeniclus*		PE		NE	SI	SI
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*		LESPE		NE	SI	SI
Escribano montesino	*Emberiza cia*		LESPE		NE	SI	SI
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*		LESPE	I	NE	SI	SI
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*		LESPE		NE	NO	SI
Triguero	***Emberiza calandra***				**NE**	**SI**	**SI**

Tabla 5. Especies presentes en las cuadrículas 10x10 en el ámbito de estudio según informe 0001-0034-2018-000012 de Gobierno de Navarra. Se incluyen en negrita especies no citadas por la administración pero que encontradas en el área de estudio en el trabajo de campo.

De todas las especies citadas, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas:

- 3 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): milano real, avetoro común y escribano palustre iberoriental.
- 6 como VU (Vulnerables): alimoche común, buitre negro, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega y sisón común.

De todas las especies citadas, según el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra:

- 6 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): milano real, aguilucho cenizo, ganga ibérica, avutarda común, avetoro común y sisón común,
- 8 como VU (Vulnerables): alimoche común, buitre negro, aguilucho pálido, aguilucho lagunero occidental, cernícalo primilla, ganga ortega, alcaudón dorsirrojo y alcaudón meridional.

Se indican en la tabla en negrita especies no indicadas en el informe de Gobierno de Navarra pero presentes en la zona.

4.4.1. DATOS DESDE LOS RECORRIDOS

Se han detectado 1947 ejemplares de 69 especies, destacando la riqueza en especies en época reproductora, y por abundancia, los bandos estivales de hirundínideos y apódidos, y los invernales de fringílidos (jilgueros, pinzones vulgares, pardillos, escribanos trigueros…) con observaciones de bandos de cientos de ejemplares, y de estorninos. Entre las especies invernales, destaca en migración la grulla común. Se referencian los datos:

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*			II	NE	0
Zampullín común, zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*		LESPE		NE	0
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*		LESPE		NT	0
Somormujo Lavanco	*Podiceps cristatus*		LESPE		NE	0
Garza imperial	*Ardea purpurea*		LESPE	I	LC	0
Garza real	*Ardea cinerea*		LESPE		NE	0

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*		LESPE	I	NE	0
Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*		LESPE	I	NE	0
Garceta común	*Egretta garzetta*		LESPE	I	NE	0
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*		LESPE		NE	0
Focha común	*Fulica atra*			II	NE	0
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*			II-III	NE	1I
Cuchara común, pato cuchara	*Anas clypeata*			II-III	NT	0
Silbón europeo	*Anas penelope*			II-III	NE	0
Porrón europeo	*Aythya ferina*			II-III	NE	0
Ánade friso	*Anas strepera*	LNESPE	LESPE	II	LC	0
Abejero europeo, halcón abejero	*Pernis apivorus*		LESPE	I	LC	0
Milano negro	*Milvus migrans*		LESPE	I	NT	5
Milano real	*Milvus milvus*	EP	EP	I	EN	3
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	VU	VU	I	EN	0
Buitre negro	*Aegypius monachus*	VU	VU	I	VU	0
Buitre leonado, buitre común	***Gyps fulvus***		**LESPE**	**I**	**NE**	**9**
Culebrera europea, águila culebrera	*Circaetus gallicus*		LESPE	I	LC	1
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU	LESPE	I	NE	1
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	I	VU	6
Aguilucho lagunero occidental, aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	VU	LESPE	I	NE	0
Azor común	*Accipiter gentilis*		LESPE		NE	0
Gavilán común	*Accipiter nisus*		LESPE		NE	0
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		LESPE		NE	7
Águila real	*Aquila chrysaetos*		LESPE	I	NT	0
Aguililla calzada, águila calzada	*Aquila pennata*		LESPE	I	NE	0
Cernícalo primilla	*Cernícalo primilla*	VU	LESPE	I	VU	6
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		LESPE		NE	1

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*		LESPE		NT	0
Elanio común	*Elanus caeruleus*		LESPE	I	NT	0
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		LESPE	I	NE	0
Ganga ibérica, ganga	*Pterocles alchata*	EP	VU	I	VU	0
Ganga ortega, ortega	*Pterocles orientalis*	VU	VU	I	VU	0
Perdiz Roja	*Alectoris rufa*			II-III	DD	15
Codorniz común	*Coturnix coturnix*			II	DD	8
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*			II	NE	0
Polluela chica	*Porzana pusilla*		LESPE	I	DD	0
Gallineta común	*Gallinula chloropus*			II	NE	0
Avutarda común	*Otis tarda*	EP	LESPE	I	VU	0
Sisón común	*Tetrax tetrax*	EP	VU	I	VU	0
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*		LESPE	I	NT	0
Archibebe común	*Tringa totanus*		LESPE	II	VU'	0
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*		LESPE		NE	0
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*		LESPE		NE	0
Avetoro común	*Botaurus stellaris*	EP	PE	I	CR	0
Avetorillo común	*Ixobrychus minutus*		LESPE	I	NE	0
Paloma bravía	*Columba livia*			II	NE	6
Paloma zurita	*Columba oenas*			II	DD	0
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			II-III	NE	29
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*			II		13
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*			II	VU	2
Cuco común	*Cuculus canorus*		LESPE		NE	2
Críalo europeo	*Clamator glandarius*		LESPE		NE	1
Lechuza común	*Tyto alba*		LESPE		NE	0
Autillo europeo	*Otus scops*		LESPE		NE	0
Búho real	*Bubo bubo*		LESPE	I	NE	1
Mochuelo	*Athene noctua*		LESPE		NE	1

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
europeo						
Cárabo común	*Strix aluco*		LESPE		NE	1
Búho chico	*Asio otus*		LESPE		NE	1
Búho campestre, lechuza campestre	*Asio flammeus*		LESPE	I	NT'	0
Chotacabras europeo, chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*		LESPE	I	NE	6
Vencejo común	*Apus apus*		LESPE		NE	132
Martín pescador	*Alcedo atthis*		LESPE	I	NT	0
Abejaruco común	*Merops apiaster*		LESPE		NE	46
Abubilla	*Upupa epops*		LESPE		NE	0
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*		LESPE		NE	0
Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*		LESPE		DD	0
Pito real	*Picus viridis*		LESPE		NE	0
Pico menor	*Dendrocopos minor*		LESPE		NE	0
Pico picapinos	*Dendrocopos major*		LESPE			0
Calandria común	*Melanocorypha calandra*		LESPE	I	NE	13
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*		LESPE	I	VU	0
Cogujada común	*Galerida cristata*		LESPE		NE	68
Cogujada montesina	*Galerida theklae*		LESPE	I	NE	0
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*		LESPE	I	NE	11
Avión zapador	*Riparia riparia*		LESPE		NE	0
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*		LESPE		NE	0
Golondrina común	*Hirundo rustica*		LESPE		NE	22
Avión común	*Delichon urbicum*		LESPE		NE	176
Bisbita campestre	*Anthus campestris*		LESPE	I	NE	0
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*		LESPE		NE	5
Lavandera boyera	*Motacilla flava*		LESPE		NE	0
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*		LESPE		NE	1

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
Lavandera blanca	*Motacilla alba*		LESPE		NE	14
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*		LESPE		NE	0
Acentor común	*Prunella modularis*		LESPE		NE	0
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*		LESPE		NE	11
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*		LESPE		NE	16
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*		LESPE		NE	3
Tarabilla europea, tarabilla común	*Saxicola rubicola*		LESPE		NE	40
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*		LESPE		NE	0
Collalba negra	*Oenanthe leucu*		LESPE	I	LC	0
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		LESPE		NT	3
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*		LESPE		NE	0
Mirlo común	*Turdus merula*			II	NE	60
Zorzal común	*Turdus philomelos*			II	NE	12
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			II	NE	0
Cetia ruiseñor (ruiseñor bastardo)	*Cettia cetti*		LESPE		NE	2
Cistícola buitrón (buitrón)	*Cisticola juncidis*		LESPE		NE	10
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*		LESPE		NE	1
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*		LESPE		NE	2
Zarcero políglota (zarcero común)	*Hippolais polyglotta*		LESPE		NE	10
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*		LESPE	I	NE	3
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*		LESPE		NE	55
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*		LESPE		NE	51
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*		LESPE		LCº	5
Curruca zarcera	*Sylvia communis*		LESPE		NE	0
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*		LESPE		NE	1
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*		LESPE		NE	20
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*		LESPE		LC	0

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*		LESPE		NE	0
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*		LESPE		NE	2
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*		LESPE		NE	1
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*		LESPE		NE	0
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*		LESPE		NE	1
Mito	*Aegithalos caudatus*		LESPE		NE	0
Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*		LESPE		NE	0
Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*		LESPE		NE	0
Carbonero garrapinos	*Periparus ater*		LESPE		NE	0
Carbonero común	*Parus major*		LESPE		NE	5
Agateador común	*Certhia brachydactyla*		LESPE		NE	0
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*		LESPE		NE	0
Oropéndola	*Oriolus oriolus*		LESPE		NE	3
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	VU	LESPE	I	NE	0
Alcaudón meridional	*Lanius meridionalis*	VU	LESPE		NT	0
Alcaudón común	*Lanius senator*		LESPE		NT	7
Arrendajo	***Garrulus glandarius***				**NE**	**1**
Urraca (picaraza)	***Pica pica***				**NE**	**2**
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		LESPE	I	NT	3
Grajilla	***Corvus monedula***				**NE**	**0**
Corneja negra	***Corvus corone***				**NE**	**7**
Estornino negro	***Sturnus unicolor***				**NE**	**170**
Gorrión común	***Passer domesticus***				**NE**	**140**
Gorrión chillón	*Petronia petronia*		LESPE		NE	17
Pinzón vulgar	***Fringilla coelebs***				**NE**	**129**
Serín verdecillo	***Serinus serinus***				**NE**	**39**
Verderón común	***Carduelis chloris***				**NE**	**26**
Jilguero (cardelina)	***Carduelis carduelis***				**NE**	**52**

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Navarra	LESPE	Direct Aves	LR02	Akermendia
Pardillo común	***Carduelis cannabina***				**NE**	**125**
Picogordo común	*Coccothraustes coccothraustes*		LESPE		NE	0
Escribano palustre iberoriental	*Emberiza schoeniclus*		PE		NE	0
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*		LESPE		NE	20
Escribano montesino	*Emberiza cia*		LESPE		NE	0
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*		LESPE	I	NE	1
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*		LESPE		NE	0
Triguero	***Emberiza calandra***				**NE**	**275**

Tabla 6. Ejemplares encontrados en el recorrido.

	AB	R
JULIO	234	16
AGOSTO	276	18
SEPTIEMBRE	139	22
OCTUBRE	131	14
NOVIEMBRE	55	5
DICIEMBRE	151	9
ENERO	69	4
FEBRERO	53	11
MARZO	90	15
ABRIL	157	23
MAYO	295	42
JUNIO	297	38

Tabla 7. Ejemplares encontrados en el recorrido por meses: AB: Abundancia absoluta. R: Riqueza.

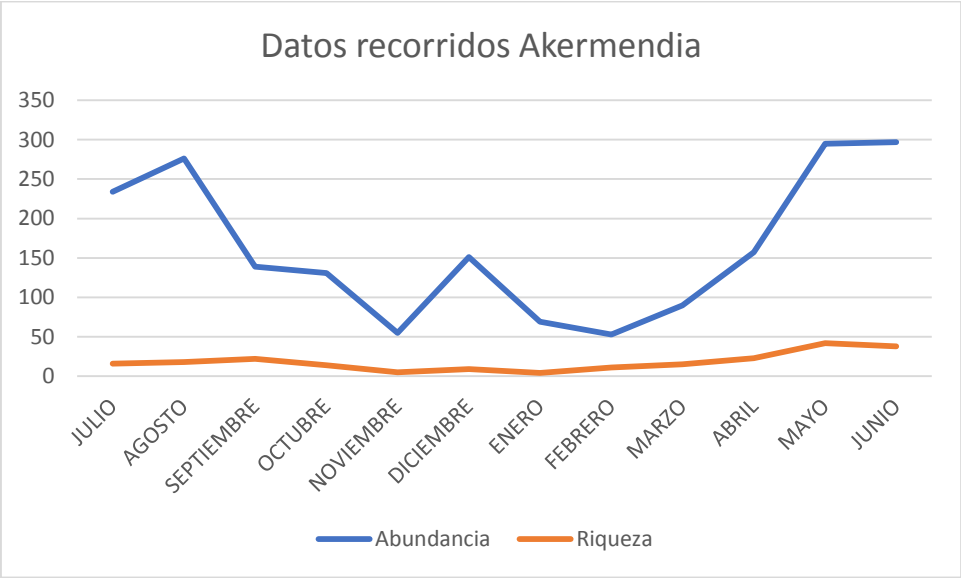


Imagen 15. Imagen de detalle para Akermendia con los datos de los recorridos. Destacan los datos entre marzo y agosto, obteniendo números inferiores el resto del año, excepto en invierno, con bandos invernales con alto número de ejemplares de aves de pequeño tamaño.

4.4.2. DATOS DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

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 cinco metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas; altura 2 comprende el rango de alturas entre 5 metros por debajo y 5 metros por encima de la altura de barrido de las palas, y altura 3 por encima de unos 5 metros de la altura máxima de barrido de las palas), y si ha observado dentro o fuera de la superficie de la poligonal:

POLIGONAL Akermendia							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Milano negro	*Milvus migrans*	31	16	6	9	11	20
Milano real	*Milvus milvus*	27	12	8	7	19	8
Halcón abejero	*Pernis apivorus*	6	2	4	0	5	1
Buitre leonado, Buitre común	*Gyps fulvus*	97	61	22	14	61	36
Culebrera Europea, Águila culebrera	*Circaetus gallicus*	19	10	7	2	14	5
Aguilucho Lagunero Occidental,	*Circus aeruginosus*	10	3	5	2	8	2

POLIGONAL Akermendia							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1	Altura 2	Altura 3	Banda interna	Banda externa
Aguilucho lagunero							
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	5	2	2	1	4	1
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	32	23	8	1	8	24
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	55	32	8	10	31	22
Águila real	*Aquila chrysaetos*	15	9	6	0	10	5
Aguililla Calzada, Águila calzada	*Aquila pennata*	17	4	7	6	9	8
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	37	23	6	8	19	18

Tabla 8. Especies detectadas en el periodo de estudio

Destaca por número de ejemplares: las 97 observaciones de buitre leonado, la mayoría en rango de altura 1, siendo la especie más observada.

Poligonal Línea eléctrica (Junto a PE Valdetina)							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1 (30m)	Altura 2 (30 – 150m)	Altura 3 (150m)	Banda interna	Banda externa
Milano negro	*Milvus migrans*	52	27	6	19	21	31
Milano real	*Milvus milvus*	30	14	14	2	11	19
Halcón abejero	*Pernis apivorus*	8	3	2	3	3	5
Buitre leonado, Buitre común	*Gyps fulvus*	52	4	36	12	39	13
Culebrera Europea, Águila culebrera	*Circaetus gallicus*	11	2	9	0	3	8
Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	6	2	4	0	2	4
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	7	2	5	0	2	5
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	10	3	5	2	1	9
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	33	10	18	5	18	15
Águila real	*Aquila chrysaetos*	2	0	2	0	0	2
Aguililla Calzada, Águila calzada	*Aquila pennata*	5	0	5	0	3	2

Poligonal Línea eléctrica (Junto a PE Valdetina)							
Nombre común	Nombre científico	Observaciones	Altura 1 (30m)	Altura 2 (30 – 150m)	Altura 3 (150m)	Banda interna	Banda externa
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	25	17	3	5	18	7

Tabla 10. Especies detectadas en el periodo de estudio

Destaca por número de ejemplares: las 52 observaciones de buitre leonado, la mayoría en rango de altura 1, y las mismas de milano negro, siendo las especies más observadas.

4.4.3. USO DEL ESPACIO EN LA POLIGONAL DE AKERMENDIA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Para las especies que mayor riesgo pueden tener por la implantación del parque eólico, 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.

De esta manera, utilizando el Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.7 (ESRI, 1999-2018) y la extensión Home Range Tools Versión 2.0 (Rodgers et al., 2015), se ha estimado el uso del área de todos los ejemplares observados de una especie en conjunto para todo el ciclo anual, con todas las localizaciones, mediante un Kernel al 99%.

A pesar de la acumulación de localizaciones, debe de tenerse en cuenta de que muchas de estas observaciones se deben a un solo ejemplar que, bien por su carácter territorial, o bien porque durante una temporada se encuentre sedimentado, va a estar haciendo uso del área. Por tanto, debe de interpretarse la imagen resultado del tratamiento de los datos como zonas de mayor o menor uso o mayor o menor número de observaciones, pero nunca observarlo como si fueran datos de ejemplares distintos. Los resultados se muestran a continuación.

Para tener en cuenta toda la avifauna del área, se han considerado también los datos obtenidos mediante el estudio para el P.E. Valdetina, previsto en una zona próxima.

4.4.3.1. Milano negro

Para el Kernel se consideraron 21136 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos (al convertir las líneas en puntos), con un índice Schoener de 0.0077, con una

desviación estándar de 1358,33 sobre los valores de x y de 1420,94 sobre los valores de y, un ratio de 0.96 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 264,396.

Los valores de la imagen resultado se han tratado para que representen % de uso en función de una escala de colores tipo semáforo, indicando las zonas de mayor uso en rojo y las de menor uso en verde.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno al alto de Sarrea. Que es el lugar en el que se da la mayor acumulación de localizaciones. Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en esta zona.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

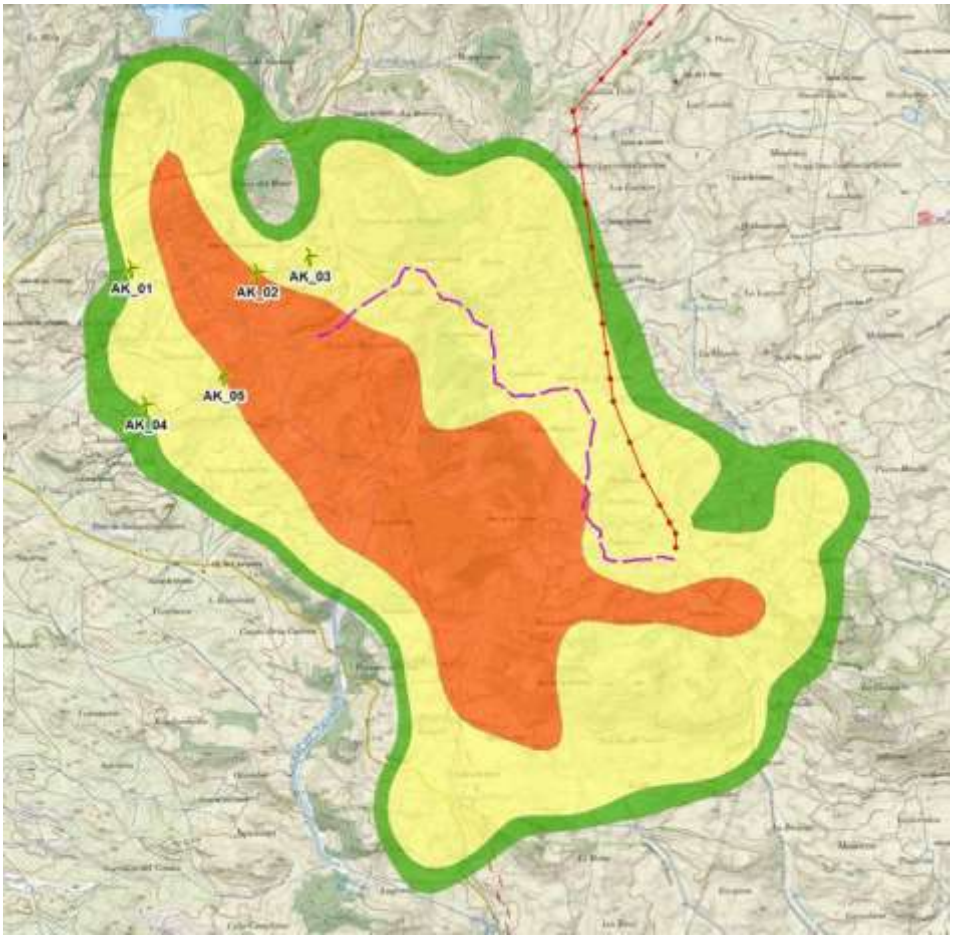


Imagen 16. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Milano negro. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

4.4.3.2. Milano real

Para el Kernel se consideraron 5518 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1370,38 sobre los valores de x y de 2387,44 sobre los valores de y, un ratio de 0.98 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 329,229.

Las zonas de mayor uso se ubican en torno al Canal de Navarra y en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y de nuevo, como en el caso anterior, de las ubicadas en torno al alto de Sarrea. Este es de nuevo el lugar en el que se da la mayor acumulación de localizaciones (rojo oscuro). Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en esta zona.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia SW – NE.

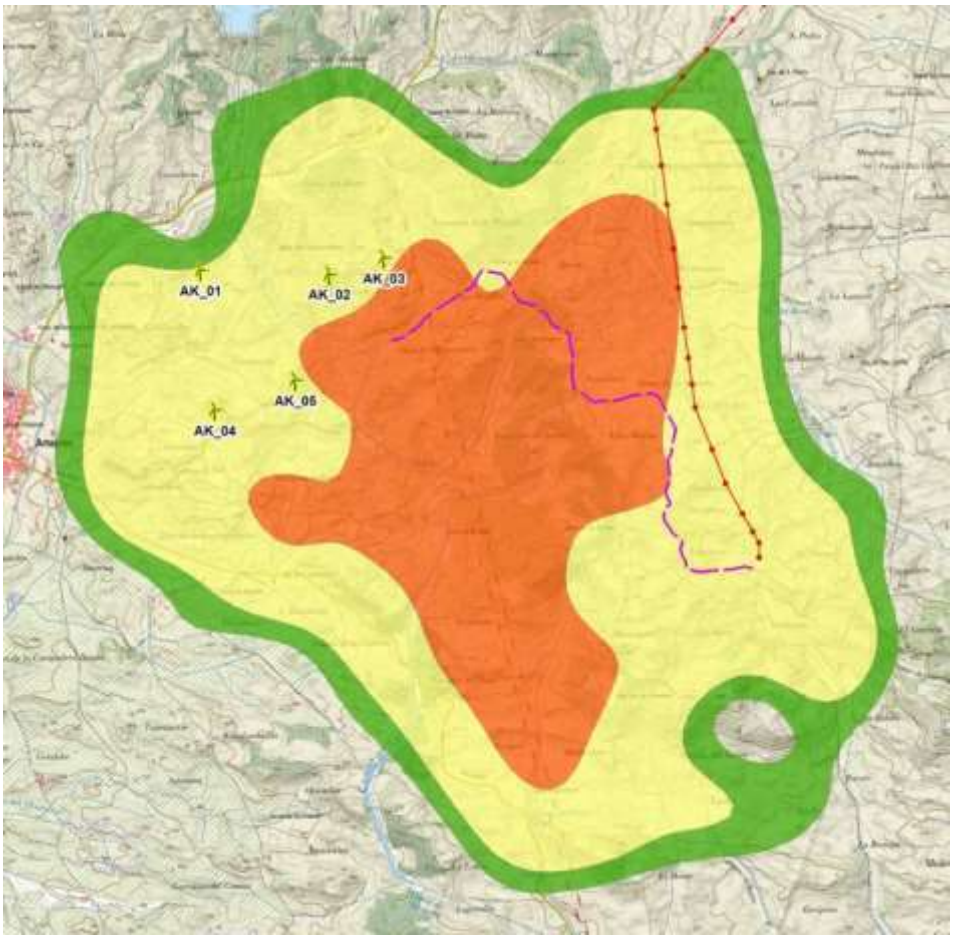


Imagen 17. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Milano real. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

4.4.3.3. Buitre leonado, Buitre común

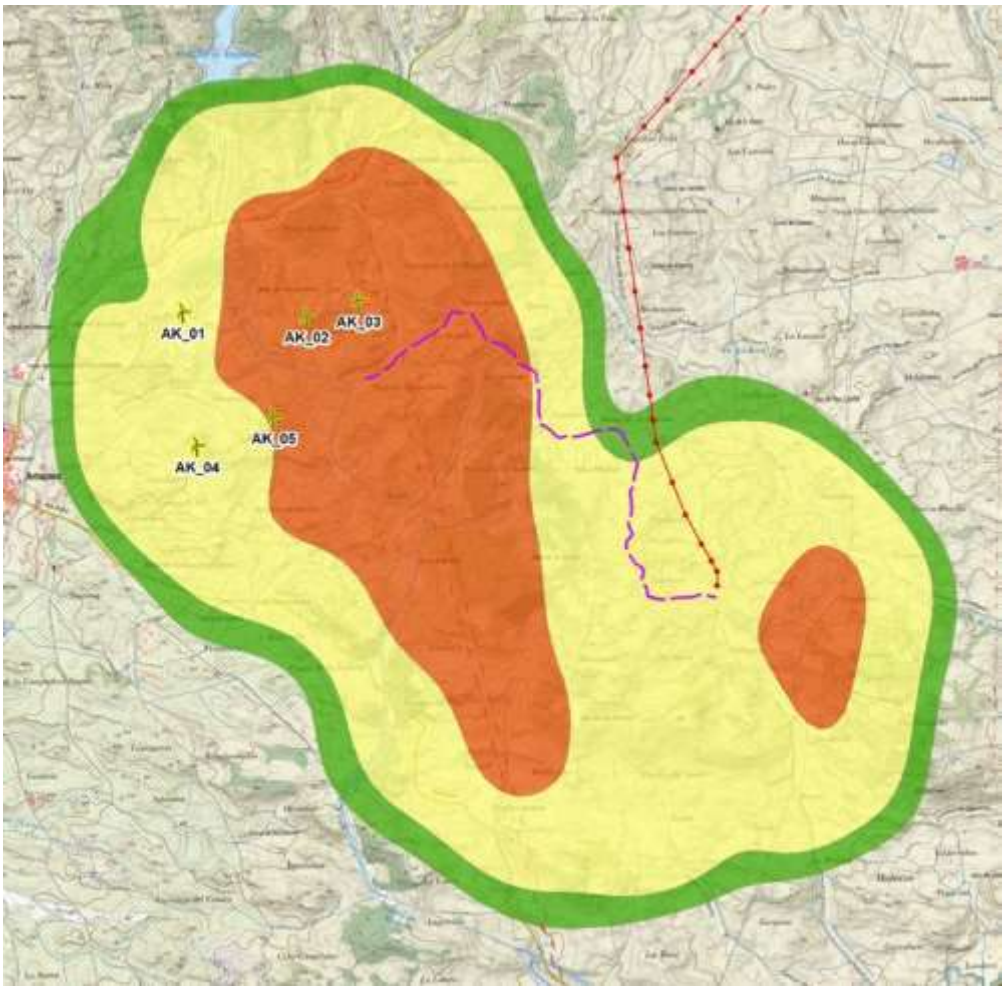


Imagen 18. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Buitre leonado. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

Para el Kernel se consideraron 11154 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1651,54 sobre los valores de x y de 1617,22 sobre los valores de y, un ratio de 1.22 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 345,784.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en el valle entre Akermendia y el Canal de Navarra, y en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno al alto de Sarrea. Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en esta zona.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia N – S.

4.4.3.4. Culebrera Europea, Águila culebrera

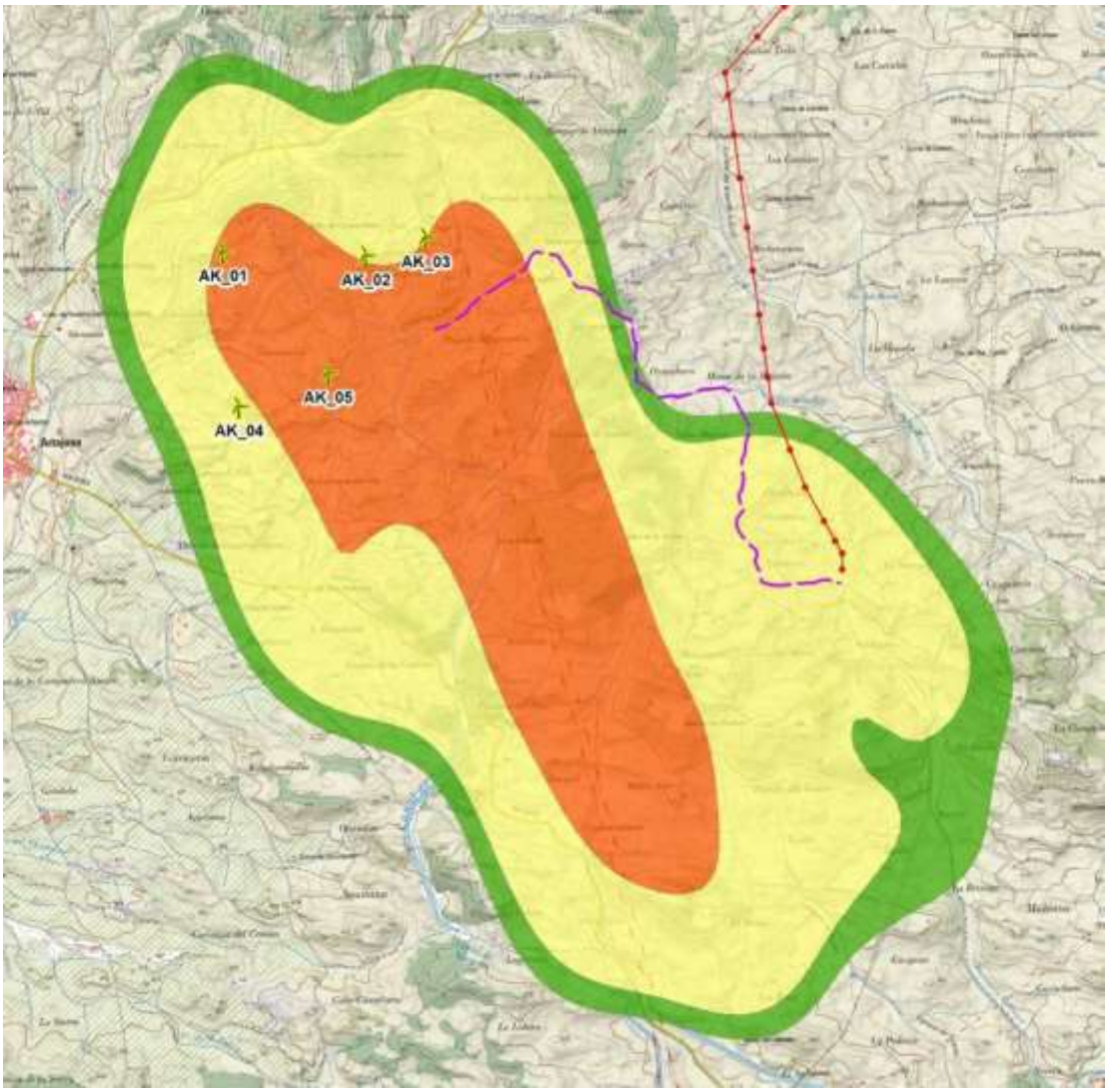


Imagen 19. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Culebrera europea. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

Para el Kernel se consideraron 2318 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1351,02 sobre los valores de x y de 1564,94 sobre los valores de y, un ratio de 0.86 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 401,852.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno a Busquil y al alto de Sarrea, con mayor incidencia en torno al tendido de alta

tensión existente. Sólo el aerogenerador AK05 de los planteados se encuentra en esta zona, el primer caso en que se produce, en comparación con los datos anteriores.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

4.4.3.5. Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho lagunero

Para el Kernel se consideraron 1147 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1102,4 sobre los valores de x y de 1614,63 sobre los valores de y, un ratio de 0.68 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 427,287.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona más elevada para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno a una zona de carrizos al sur de Valdetina, en donde crían 3 parejas de la especie. Ningún aerogenerador de los planteados se encuentra en las zonas de mayor número de localizaciones.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

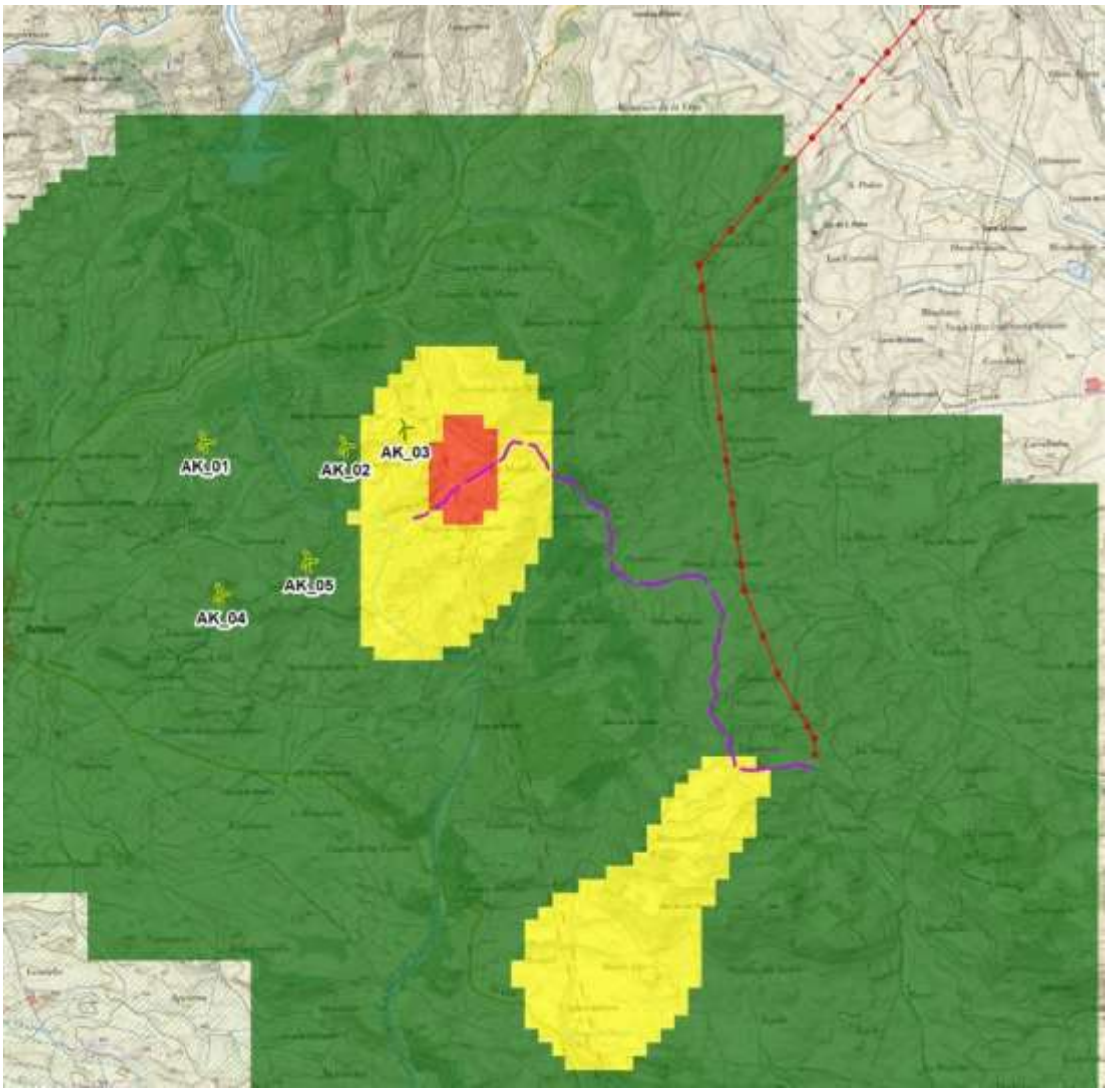


Imagen 20. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Aguilucho lagunero occidental. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

4.4.3.6. Aguilucho pálido

Para el Kernel se consideraron 1042 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1396,24 sobre los valores de x y de 1006,1 sobre los valores de y, un ratio de 1.39 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 382,19.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, y las ubicadas en torno a la alineación más septentrional de Valdetina, en donde se han visto a

ejemplares en actitud de campeo. Sólo uno de los aerogeneradores se encuentra en la zona de mayor actividad para la especie: el AK05.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE y W – E.

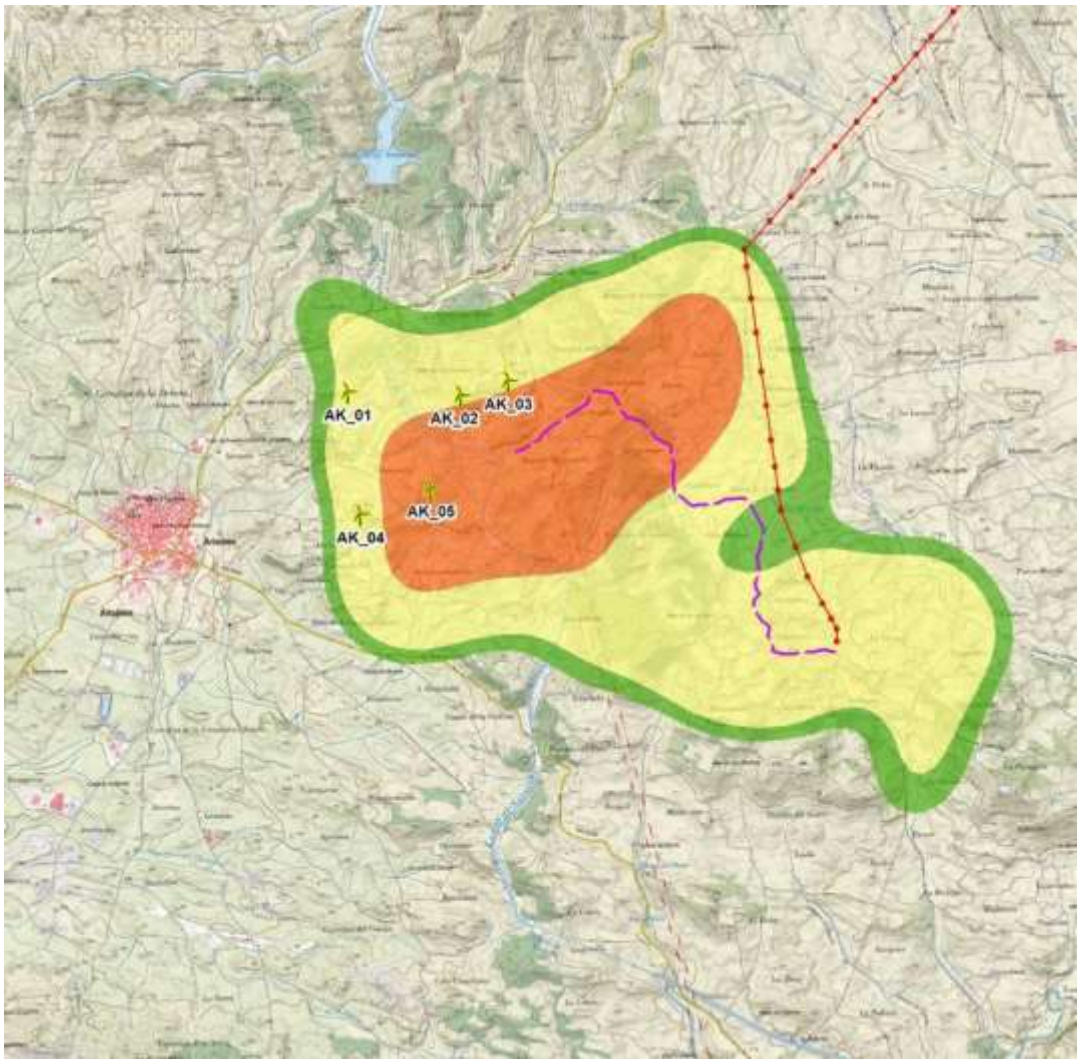


Imagen 21. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Aguilucho pálido. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

4.4.3.7. Aguilucho cenizo

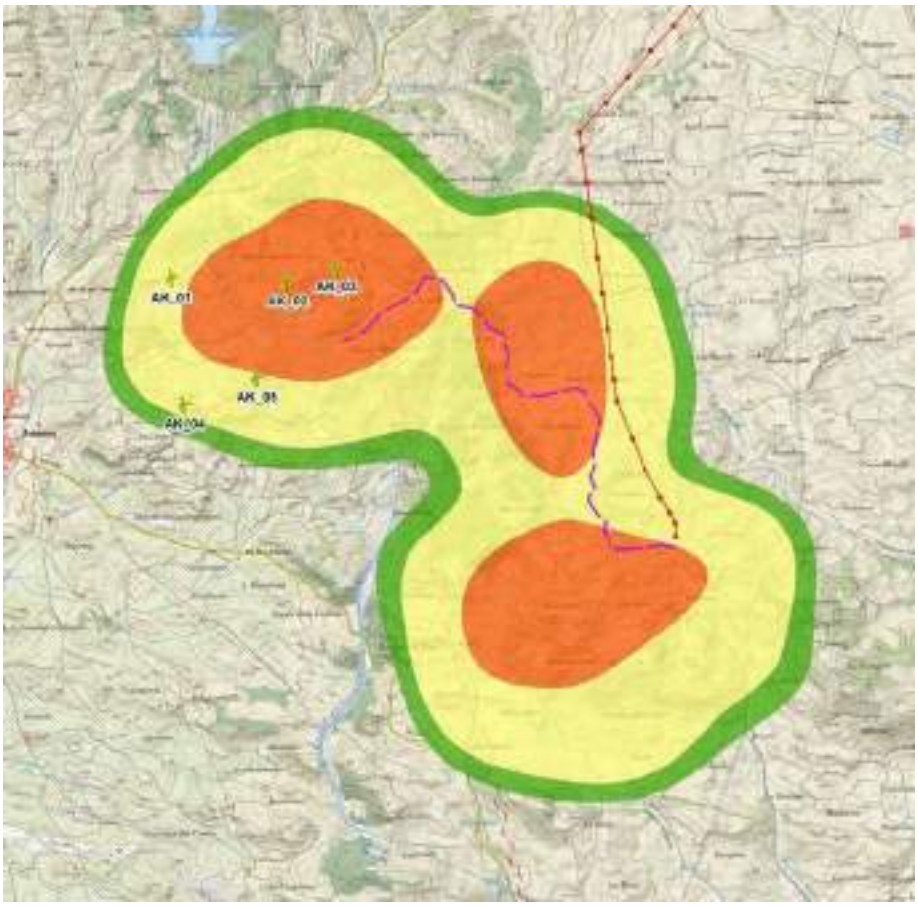


Imagen 22. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Aguilucho cenizo. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo. Valores más bajos en verde.

Para el Kernel se consideraron 2110 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1348,08 sobre los valores de x y de 1424,07 sobre los valores de y, un ratio de 0.95 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 387,171.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a taludes en altura para la zona de Akermendia en donde están los aeros AK02 y AK03, y las ubicadas entre las dos alineaciones de Valdetina, en donde este año ha criado una pareja de la especie, con éxito reproductor. Tanto el macho de la pareja como la hembra solían campear en la zona de AK02 y Ak03, es por este motivo que esta zona ha sido otra de las zonas en las que se ha presentado mayor actividad para la especie en este estudio anual.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia W – E, aprovechando la topografía de la zona, a favor y contra de pendiente, en actitud de campeo.

4.4.3.8. Busardo ratonero

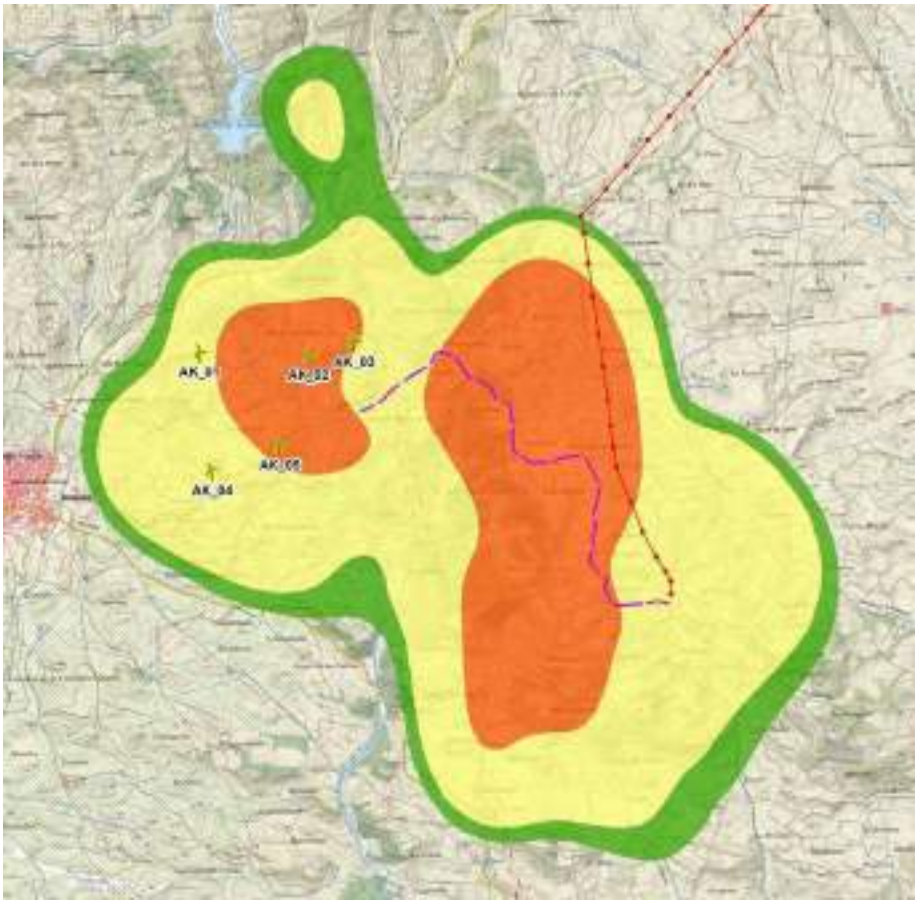


Imagen 23. Imagen de ejemplo de datos cogidos en campo para Busardo ratonero. Densidades mostradas en rango de valor: valores más altos de densidad de localizaciones mostrados en rojo, áreas núcleo de actividad. Valores más bajos en verde.

Para el Kernel se consideraron 4646 localizaciones obtenidas a partir de los desplazamientos, con una desviación estándar de 1461,63 sobre los valores de x y de 1427,27 sobre los valores de y, un ratio de 1.02 entre ambos valores. El Bandwitch del home range arroja un valor de 353,633.

Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a la zona en el que el Canal se encuentra encajado en taludes en altura para la zona de Akermendia, en donde un par de ejemplares solían posarse sobre árboles secos y los postes de la malla en torno a la

zona de servidumbre del canal y las ubicadas en torno al alto de Sarrea y las bajadas de Busquil en torno a una pista que baja a un corral en el que, en torno a los restos de troncos quemados solía posarse otro ejemplar.

Varios de los aerogeneradores de los planteados se encuentran en estas zonas de elevada densidad de acumulaciones: AK02 y AK03.

Las localizaciones observadas muestran una mayor densidad de acumulaciones con dominancia NW – SE.

4.4.3.9. Otras especies

No se hacen estudios de uso del espacio de:

- Cernícalo vulgar, que nidifica en 3 de los corrales de la zona en estudio, teniendo toda la zona de estudio como área de campeo,
- Águila real, cuyo territorio se encuentra en la zona de estudio, más centrado en la zona de Artajona, habiéndose visto ejemplares posados en los postes de alta tensión, y en árboles y rocas en el alto de Sarrea, pero la administración posee datos más ajustados de sus movimientos, ya que uno de los ejemplares porta emisor, por lo que no se procede a analizar los datos observados, poco relevantes en comparación con la información que se poseerá de esta pareja territorial.
- Águila calzada, por su presencia anecdótica.
- Cernícalo primilla y Halcón abejero por considerarse su detección como puntual dentro de los estudios.

4.5. Conclusiones de los estudios

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 agrosistemas tradicionales y aves ligadas a pequeños bosquetes mediterráneos y pastizales, puesto que parte de la zona en estudio se encuentra en recuperación post – incendio.

- *Alectoris rufa* (Perdiz roja): esta especie ligada a agrosistemas tradicionales ha sido observada en la zona de estudio a lo largo de todo el periodo, en donde ha formado bandos y se ha reproducido.
- *Apus apus* (Vencejo común): presente en la zona en estudio en torno al Canal de Navarra y a los agrosistemas en los que se alimenta. También en migración.
- *Merops apiaster* (Abejaruco europeo): ligada a agrosistemas, se ha observado en la zona de estudio tanto en taludes en los que nidifica como en vuelo y posada en troncos y árboles secos.
- *Lulula arborea* (Alondra Totovía, totovía): habita en zonas abiertas con presencia de árboles que utiliza como posaderos. Utiliza olivares y zonas de viña como zonas de refugio. Ha sido detectada en las jornadas de estudio.
- *Alauda arvensis* (Alondra común): habita en cultivos extensivos de cereal, pastizales y zonas de matorral ralo. Le favorece el mantenimiento de linderos, las zonas de vegetación natural y la moderación en el uso de pesticidas. Ha sido detectada levemente en las jornadas de estudio.
- *Hirundo rustica* (Golondrina común): se reproduce en una gran variedad de hábitats pero prefiere las zonas rurales donde encuentra granjas, establos, etc. . Ha sido detectada en las jornadas de estudio alimentándose y en paso.
- *Delichon urbicum* (Avión Común): anida en construcciones humanas. Ha sido detectada en las jornadas de estudio. Ha sido detectada en las jornadas de estudio alimentándose y en paso
- *Phoenicurus ochruros* (Colirrojo tizón): nidifica en edificaciones rústicas, muretes de piedra, etc., con abundantes agujeros y grietas donde poder construir sus nidos. . Ha sido detectada en las jornadas de estudio.
- *Oenanthe hispánica* (Collalba rubia): los hábitats más adecuados para esta especie son zonas con escasa cobertura herbácea y con matorrales dispersos. También es habitual encontrarla en viñedos, almendrales y olivares. Ha sido

detectada en las jornadas de estudio.

- *Sylvia hortensis* (Curruca mirlona): prefiere zonas abiertas, y cultivos tradicionales de olivares y almendrales. Ha sido detectada en las jornadas de estudio.
- *Sylvia undata* (Curruca rabilarga): especie asociada a etapas de sustitución del monte mediterráneo. Es abundante en encinares, sabinares, jarales y brezales. Se ve favorecida por el abandono de campos de cultivo en zonas de montaña, el predominio del matorral y los campos baldíos. Aparte de los incendios, las repoblaciones forestales constituyen una amenaza para esta especie. Ha sido detectada en las jornadas de estudio.
- *Lanius senator* (Alcaudón común): está presente en bosque mediterráneo poco denso, cultivos arbóreos y zonas de matorral, cultivos herbáceos con arbustos y árboles dispersos. En zonas agrarias le favorece la presencia de setos, los cultivos tradicionales y el pastoreo extensivo que favorece un matorral poco denso. Ha sido detectado en las jornadas de estudio.
- *Petronia petronia* (Gorrión chillón): nidifica en roquedo con cultivos cercanos y en construcciones rurales aisladas. Ha sido detectado en las jornadas de estudio, pues nidifica junto al canal.
- *Streptopelia turtur* (Tórtola europea): habita en mosaico de cultivos con alternancia de arbolado, setos y bebederos cercanos. Ha sido detectado en las jornadas de estudio.
- *Emberiza hortulana* (Escribano hortelano): zonas abiertas con cierta cobertura arbustiva o arbórea. Los mosaicos de cultivos son especialmente adecuados para la especie. Ha sido detectado en las jornadas de estudio.
- *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Chova piquirroja): nidifica en grietas de cortados rocosos y en construcciones humanas. Ha sido detectado en las jornadas de estudio.
- *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.

- Esteparias

Sólo se han detectado pequeñas paseriformes ligadas a agrosistemas tradicionales y un paso puntual de cernícalo primilla en migración, así como aguilucho cenizo y pálido.

- *Circus pigargus* (Aguilucho cenizo): es una rapaz típica de cultivos agrarios de secano, que suele poner los nidos entre el cereal. Según SEO – BirdLife en 2017, la especie había perdido a nivel estatal un 19-23% con respecto a 2006. Sin datos sobre esa pérdida de efectivos en Navarra, lo cierto es que se realizan campañas de protección de nidos durante la cosecha y empacado. Se encontró un nido en Valdetina, en el paraje de La Sierra, y se avisó a Guarderío Forestal de Navarra para su protección, sacando adelante la pareja a 5 pollos. Se han realizado, desde el punto de observación de Akermendia, 32 observaciones de ejemplares de la especie, y 10 desde la línea eléctrica.

- *Circus cyaneus* (Aguilucho pálido): esta rapaz ligada a agrosistemas tradicionales se reproduce en campos de cultivos de cereal, siendo especialmente vulnerable a la pérdida de los huevos o de los pollos durante las cosechas. Se han producido 5 observaciones de ejemplares de la especie durante el seguimiento, desde el punto de observación de Akermendia, y 7 desde el punto de observación de la línea eléctrica, pero no se ha encontrado nidificación en el área.

- Rapaces

La zona en torno al Canal de Navarra y especialmente la que discurre entre taludes de tierra, es zona de creación de térmicas, y zona en la que muchas especies presa tienen su hábitat, por lo que son empleadas como zona de campeo por rapaces de la zona. Otras grandes planeadoras utilizan estas zonas, pero también las de las zonas más altas y fondos de valle en sus movimientos, y así queda demostrado en el análisis de los movimientos, que muestran que los altos o zonas dominantes de Sarrea, Valdetina y Akermendia también son empleadas por este tipo de especies.

- *Milvus migrans* (Milano negro): especie asociada a la vegetación arbórea y de ribera, pero se encuentra muy ligada a actividades humanas ya que frecuenta basureros, muladares, pueblos y granjas. Es especialmente abundante zonas adehesadas con ganado vacuno (sobre todo ganado bravo). Se han observado 31 ejemplares en campeo y en migración desde el punto de observación de Akermendia, y 52 desde la línea eléctrica,, pero no se ha encontrado

nidificación en la zona de estudio.

- *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 han realizado 27 observaciones desde el punto de observación de Akermendia y 30 desde la línea eléctrica. No se han encontrado lugares de nidificación en la zona de estudio, pero existe un dormidero invernal en Garinoain, a 5km al Este del emplazamiento.
- *Neophron percnopterus* (Alimoche común): este ave necrófaga busca zonas con de pequeños animales y ganado, como los que hay en las corralizas de la zona. Sólo se ha detectado 1 ejemplar en campeo en la zona en estudio.
- *Gyps fulvus* (Buitre leonado, Buitre común): este 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. Se han detectado varios ejemplares en paso y alimentándose en corralizas de Artajona. La buitrera más cercanas es la de Peñartea, a 15km al NE del emplazamiento de Akermendia, que en 2019 tenía 9 parejas , y se han producido hasta 97 observaciones de ejemplares desde el punto de observación de Akermendia y 52 desde el punto de observación de la línea.
- *Circaetus gallicus* (Águila culebrera): es una especie ligada a ambientes forestales que caza en zonas abiertas (zonas de matorral, bosque clareado o campos de cultivos de secano extensivos) en las que campear para detectar alimento. Se han detectado en el trabajo de campo en paso y campeo y se han producido hasta 19 observaciones de ejemplares desde el punto de observación de Akermendia y 11 desde el de la línea.
- *Circus aeruginosus* (Aguilucho lagunero occidental): esta rapaz se encuentra ligada a humedales con vegetación palustre, carrizo, para su reproducción, pero incluye en su hábitat potencial los espacios abiertos por cultivos de cereal, arroyos y láminas de aguas abiertas. Depende de los agrosistemas tradicionales con diversidad de cultivos, barbechos y la diversidad estructural. Desde el punto de observación de Akermendia, se han producido 10 observaciones de la

especie, y 6 desde el punto de observación de la línea eléctrica. Se han encontrado 3 parejas nificando en un radio de 1 km al oeste y sur del emplazamiento de Valdetina, en una zona de barrancos y carrizo, junto a la carretera Tafalla – Artajona.

- *Buteo buteo* (Busardo ratonero): varios ejemplares de esta especie 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 vallas en torno al canal. Desde el punto de observación de Akermendia se han producido 55 observaciones de la especie, y 33 desde la línea, pero muchas de ellas son debidas a una pareja de Barasoain que usaba como zona de campeo la zona en estudio.
- *Aquila chrysaetos* (Águila real): esta gran rapaz tiene un territorio en la zona de estudio, y uno de los ejemplares está equipado con un emisor de satélite. Ocupa una gran variedad de hábitats pero prefiere paisajes abiertos y evita las zonas forestales. Nidifica tanto en roquedos como en árboles, y en la zona de estudio lo ha intentado sobre un pequeño pino, cayendo su plataforma de reproducción. Sus lugares de nidificación han sido históricamente zonas de Sarrea y La Majada – Carboneras, en donde existe un parque eólico. Su zona de actuación ha estado más centrada en el término municipal de Artajona.
- *Aquila pennata* (Aguililla calzada, Águila calzada): esta una especie forestal también ha sido detectada en paso 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.
- *Aquila fasciata* (Águila – Azor perdicera, Águila de Bonelli): esta rapaz en peligro de extinción, nidifica tanto en cortados como, de forma ocasional, en árboles. Es una especie paragüas ligada a agrosistemas tradicionales mediterráneos en los que encontrar sus presas. El deterioro de estos agrosistemas en uno de los motivos por los cuales se encuentra en mal estado de conservación, pero es la electrocución una de sus principales causas de mortalidad. No se han detectado en el periodo de estudio.

- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar): esta pequeña rapaz está presente en gran variedad de hábitats, pero muestra preferencia por zonas agrícolas tradicionales como algunos de los que hay en las inmediaciones de la zona en estudio. Hay al menos 3 parejas nidificando en corrales en la zona de estudio, y se han producido bastantes observaciones de adultos y de pollos. Desde el punto de observación de Akermendia se han registrado 37 observaciones, y 25 desde la línea eléctrica.

- Estivales/ Invernales

Destacan los apódidos e hirundíneos en época estival y en migración, los dormideros invernales de fringílidos en las zonas de bosquetes mediterráneos, los territorios localizados de aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, busardo ratonero, cernícalo vulgar, gavilán, cuco… y por supuesto águila real, y la migración de milano negro, milano real, halcón abejero y cernícalo primilla.

- De las especies objetivo incluidas en el primer informe de Gobierno de Navarra:

  - Territorio de águila de Bonelli (*Aquila fasciata*) en la ZEPA de Caparreta y a otros ejemplares liberados.

  No se han detectado ejemplares de la especie en las jornadas de campo.

  - Territorios de águila real (*Aquila chrysaetos*).

  En la zona hay un territorio de águila real, que hace uso tanto de la zona de estudio como de las incluidas en otros parques eólicos e inmediaciones de Artajona. Este año se vio una plataforma de nidificación en un pino, que acabó cayendo, constatando el fracaso reproductor en marzo, después de unas intensas tormentas, cuando se detectó a la pareja posada en unas rocas junto al recorrido de Akermendia.

  - Territorios de alimoche común (*Neophron percnopterus*).

  Se ha invertido jornadas en observar la presencia de la especie en los territorios determinados y el uso del espacio de esta especie en las poligonales. No obstante, se han observado a ejemplares en primavera en torno a las corralizas de Artajona, alimentándose de larvas entre los montones de estiércol y entre el ganado.

- Poblaciones de especies nocturnas y crepusculares.

Se ha detectado presencia de búho real (Bubo bubo), mochuelo (Athene noctua), autillo y cárabo mediante escuchas nocturnas en los puntos de observación, así como de chotacabras gris.

- *Bubo bubo* (Búho real): esta especie está adaptada a multitud de hábitats, con preferencia por las zonas de matorral como los de la zona de estudio. Ha sido detectado mediante censos específicos.
- *Tyto alba* (Lechuza común): ligada a agrosistemas tradicionales, aprovecha edificaciones humanas (con aleros, falsos techos, pisos deshabitados, graneros, devanes, etc.) y troncos viejos, etc. Para nidificar. Ha sido detectada en la zona en estudio.
- *Athene noctua* (Mochuelo europeo): esta pequeña ave está ligada a hábitats diversos abiertos, y también a agrosistemas tradicionales como los de la zona en estudio, en donde se ha detectado.
- *Caprimulgus europaeus* (Chotacabras europeo, Chotacabras gris): este ave migradora ligada a zonas abiertas ha sido detectada en la zona en estudio.

- Poblaciones de aves acuáticas: barrera a la interconexión y movimientos de estas poblaciones entre distintas zonas húmedas (corto recorrido) así como en su migración global (largo recorrido).

En torno a esta poligonal destacan como zonas húmedas: la Balsa de Artajona, en Canal de Navarra, los carrizales ligados a los barrancos y balsas de la Majada de Artajona y Busquil de Artajona – Tafalla (Monte, Perejil…). A 4 km al sur de ubica la Balsa de El Juncal. Pero no se ha detectado paso de acuáticas de interés para las poligonales planteadas.

Otras especies

Entre julio y septiembre (fecha en la que comienza su migración) se ha detectado una gran presencia de cernícalos primilla en zonas determinadas: a ambos lados de las carreteras NA – 132 y NA – 5300 entre Tafalla y el cruce de estas vías de comunicación con el Canal de Navarra, y la NA – 6030 entre Tafalla y Artajona.

Se ha observado el paso en migración de halcones abejeros, milano negro, milano real, aguilucho pálido y aguilucho cenizo, entre otras especies.



Imagen 24. Inmediaciones de Akermendia y PE de San Esteban.



Imagen 25. LAAT con la que se plantea el paralelismo de la línea de evacuación.

5. CONCLUSIONES Y CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS VALORES DE LA ZONA

A continuación, se hace un análisis del impacto del proyecto sobre la avifauna en la zona de estudio tras las conclusiones extraídas.

Gracias al análisis realizado, se han podido analizar las zonas de mayor uso 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, trasladando aerogeneradores y soterrando líneas de evacuación para que el impacto sobre este grupo de fauna sea menor.

5.1. SOBRE LAS ESPECIE CLAVE

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. No obstante, debe considerarse que este impacto es sinérgico y acumulativo al que ya existe en la zona puesto que se el proyecto se plantea próximo a otros existentes.

Con respecto a la pérdida de calidad, se ha hecho una valoración de la calidad de los hábitats óptimos en el área de estudio, y se ha ido modificando el proyecto, tanto en cuanto a ubicación de los aerogeneradores (hasta 5 modificaciones) como a diseño del trazado de evacuación (que acaba siendo soterrado en la zona más sensible) a lo largo de todo el año, con el fin de que las zonas con hábitats mejor conservados fueran excluidos del proyecto, los aerogeneradores, desplazados y, la línea, desplazada y soterrada. De esta manera, las masas arbóreas y arbustivas mejor conservadas han sido excluidas de las posibles zonas de implantación de los aerogeneradores.

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 para desplazar de ellas aquellos aerogeneradores que podían, a priori, suponer un mayor impacto para la avifauna, por el riesgo de colisión.

Las limitaciones al proyecto han sido además consensuadas con los resultados obtenidos en los estudios de quirópteros, por lo que el impacto, a priori, debería de ser menor.

En el caso de las alturas de vuelo, se ha identificado como la principal altura de vuelo la de rango 1. Esto es debido a que las ubicaciones se encuentran en posición dominante con respecto al resto de topografía, y los movimientos se han producido: al cambiar de vertiente o en situación de planeo para las grandes planeadoras y en campeo para éstas y otras rapaces.

5.2. SOBRE LOS ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

5.2.1. ESPACIOS DE LA RENA

El Gobierno de Navarra incluyó en su informe que debía de considerarse la afección del proyecto a varios espacios de la RENA. En el caso de la RN21, RN22 y PP1, se encuentran a 4 km al Este del emplazamiento. Durante el estudio de avifauna se han cuantificado ejemplares de varias de las especies de rapaces incluidas en estos espacios de la Red.

En el caso de las lagunas del Juncal y Pitillas, se encuentran a aproximadamente 5 y más de 15km de distancia del emplazamiento. Durante el estudio de avifauna apenas se han cuantificado ejemplares de las especies acuáticas incluidas en estos espacios de la Red.

5.2.2. ESPACIOS RED NATURA

El Gobierno de Navarra incluyó en su informe que debía de considerarse la afección del proyecto a las aves rapaces como elemento clave de la ZEC “Montes de Valdorba” y a sus objetivos de conservación. Este ha sido uno de los objetivos de este trabajo, cuantificar la avifauna presente en el área de estudio, incluyendo las rapaces que están consideradas Elemento Clave en dicho Plan de Gestión: águilas culebrera y calzada y milanos real y negro.

Los objetivos generales para este elemento clave dentro del plan son: Mantener, al menos, las densidades de águila culebrera, águila calzada, milano real y milano negro encontradas en los censos de rapaces de 1990. Se desconocen los datos de censos de rapaces, y el proyecto se ubica a 4 km al Oeste de dicho emplazamiento.

5.2.3. AICAENAS

El Gobierno de Navarra incluyó en su informe que el proyecto no presenta afecciones sobre ninguna AICAENA, ya que las áreas con mayor potencialidad para las aves esteparias (“Estepas

cerealistas de la Merindad de Olite") fueron transformadas durante la implementación del regadío. No obstante, especificó que existen poblaciones durante época reproductiva de especies de aves esteparias (aguilucho cenizo y pálido) para las que el proyecto podría tener un impacto negativo.

Durante el estudio de avifauna se han cuantificado ejemplares de varias de las especies de estas aves ligadas a agrosistemas tradicionales, así como, fuera del emplazamiento, alcaraván común. Durante el seguimiento en Valdetina (el otro P.E. del que también se ha realizado seguimiento) se localizó un nido de aguilucho cenizo, en el que Guarderío Forestal de Gobierno de Navarra colocó un sistema de protección, teniendo como resultado éxito reproductor con pollos volados.

5.2.4. Sistemas de Alto Valor Natural

La zona en estudio no se encuentra incluida en los SAVN de Navarra, pero su limita con alguna de las zonas seleccionadas, y posee hábitats incluidos en algunas de ellas como:

- Pastizales y matorrales tradicionalmente pastoreados por el ganado en régimen extensivo, esenciales para rapaces que campean en zonas abiertas como el águila de Bonelli, el águila real, el águila culebrera y el águila calzada ya que necesitan de zonas abiertas para localizar a sus presas, y pequeñas aves ligadas al mosaico matorral-pastizal (alcaudón dorsirrojo, alcaudón común, curruca rabilarga)... y a especies presa de otras aves.
- Mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural o agrosistema tradicional que aporta gran diversidad de recursos tróficos y zonas de refugio para una gran variedad de invertebrados, anfibios, reptiles y mamíferos, pero en especial para las aves, tanto reproductoras como invernantes. Entre las reproductoras se encuentran el mochuelo europeo, la totovía y el alcaudón meridional. Entre las invernantes y migratorias, que encuentran en el olivar un hábitat importante para su alimentación, se encuentran los túrdidos, sílbidos y fringílidos.
- Presencia de árboles dispersos. Dentro de este elemento se incluyen árboles dispersos o aislados, árboles trasmochos, árboles viejos, árboles senescentes, árboles singulares e incluso frutales… y en el caso de la zona de estudio incluyen restos de árboles que resultaron afectados por el incendio de 2016. Estos árboles, dependiendo de sus

características (porte, edad, presencia o no de oquedades, etc.) resultan de interés como refugio y como lugares que las aves utilizan para otear a sus presas (águila calzada, águila culebrera, águila de Bonelli y cernícalo vulgar).

- Ecotonos en los bordes de parcelas. En este elemento se incluyen: setos (arbolados y arbustivos), orlas arbustivas de espinosas, linderos, bordes con ríos o arroyos, bordes de cursos de agua con vegetación de ribera y sotos. Los linderos constituyen una fuente de alimento y refugio a lo largo de todo el año para la fauna insectívora, granívora y herbívora. Entre las aves se encuentran el alcaudón dorsirrojo, el alcaudón común y el escribano cerillo. También se encuentran asociados a linderos con abundantes cobertura herbácea el topillo campesino y el topillo mediterráneo, especies presa sobre las que aves y carnívoros en numerosas ocasiones se especializan. Estos elementos se encuentran en la zona en estudio.
- Construcciones humanas tradicionales. Este elemento comprende muros de piedra seca, edificaciones tradicionales, acumulaciones de piedras y colmenas. Los muros de piedra seca (son un sistema constructivo insustituible por ninguna otra técnica debido a sus propiedades de permeabilidad al agua y su papel biológico en los agrosistemas). Son estructuras que constituyen zonas de refugio para muchas especies de fauna y flora. Son hábitats de reproducción para gran cantidad de paseriformes (colirrojo tizón, collalba gris.). Las edificaciones tradicionales debido a sus materiales de construcción constituyen interesantes lugares de refugio, cría y alimentación para especies de aves como la chova piquirroja, la lechuza común, vencejo común, etc. Las acumulaciones de piedras tradicionalmente agrupadas en majanos sobre lindes de parcelas, así como en el interior de los cultivos contribuyen a la diversidad del Sistema ya que constituyen lugares de refugio para aves (colirrojo tizón, collalba gris y mochuelo europeo) Varios de estos elementos se encuentran en la zona, especialmente al sur de este emplazamiento.
- Puntos de agua. los puntos de agua de origen antrópico adquieren gran importancia ya que aseguran la disponibilidad de agua de forma permanente y están relacionados directamente con la actividad agrícola y ganadera del Sistema. Estos elementos se dan en la zona en estudio en forma de barrancos, fuentes y ascas.

5.2.5. Conectividad

La zona en estudio para la implantación del P.E. Akermendia, representa una zona de mosaico de agrosistema tradicional, en el que, debido al incendio de 2016, los ejemplares de porte arbóreo que podían dar mayor valor al área como zona de corredor han desaparecido. La zona, pese a presentar este estrato degradado, presenta cierto valor para la comunidad de aves de pequeño tamaño ligada a estos sistemas agrícolas y rapaces de pequeño – mediano tamaño que, aunque nidifiquen en otras zonas, emplean la del emplazamiento como área de campeo.

Sin embargo, la zona se encuentra aneja a varios P.E. existentes, por lo que el efecto sobre la conectividad, si se analizara de forma individual, sería de magnitud similar a la de cada uno de los parques existentes. No obstante, debe considerarse que la puesta en marcha del P.E. Akermendia tendrá un efecto acumulativo sobre la conectividad, que el que actualmente estos presentan.

BIBLIOGRAFIA

- Arroyo, B. y García, J. (2007). El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- Atienza (Eds.), Libro Rojo de las Aves de España, pp. 309-312. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J.Valls y J. Domínguez. (2011). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. (2007). Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In "Birds and Wind farms: Risk Assessment and Mitigation" Eds. Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss and Miguel Ferrer. Quercus Books.
- Brotons, L., Wolff, A., Paulus, G. y Martin, J.L. (2005). Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. Biological conservation 124: 407-414.
- CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science). (2001). Cumulative environmental impacts of marine aggregate extraction. Project Code AO903. Department for the Environment, Food and Rural affairs (Defra) London.
- Díaz Pineda, F. (2001): «Intensification, rural abandonment and nature conservation in Spain». En: Bunce, R.G.H. *et al*. (eds.) Examples of European agri-environment schemes and livestock systems and their influence on Spanish cultural landscapes. Alterra, Wageningen: 23-38.
- Elósegui, J. (1985). Atlas de aves nidificantes de Navarra. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.
- Fernández C.; Azkona P., 2010. "Censo de la población reproductora de Águila real (*Aquila chrysaëtos* L.) En Navarra (2010)". PROYECTO INTERREG NECROPIR EFA 130/09. Seguimiento de Rapaces Necrófagas en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Navarra.

Pamplona / Noviembre / 2010. Resúmenes públicos publicados en la web del Proyecto Interreg Necropir

- Fernández C.; Azkona P., 2010. "Censo de la población reproductora de Alimoche común (*Neophron percnopterus* l.) En Navarra": (2010). PROYECTO INTERREG NECROPIR EFA 130/09. Seguimiento de Rapaces Necrófagas en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Navarra. Pamplona / Noviembre / 2010. Resúmenes públicos publicados en la web del Proyecto Interreg Necropir
- Fernández C.; Azkona P., 2010. "Censo de la población reproductora de Halcón peregrino (*Falco peregrinus* T.) en Navarra 2010". PROYECTO INTERREG NECROPIR EFA 130/09. Seguimiento de Rapaces Necrófagas en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Navarra. Pamplona / Noviembre / 2010. Resúmenes públicos publicados en la web del Proyecto Interreg Necropir
- Fielding, A. & Haworth, P. (2010). Golden eagles and wind farms. A Report to SNH.
- Glasson, J. ,Therivel R., (2019). Introduction To Environmental Impact Assessment. 5th Edition. Routledge. London-New Yprk. 382 pages.
- Gobierno de Navarra – GAN-NIK. (2018). Sistema Agrario de Alto Valor Natural "Secanos semiáridos de la Ribera". Informe de Gobierno de Navarra.
- Gobierno de Navarra – GAN-NIK. (2016). Sistema Agrario de Alto Valor Natural "Cultivos mediterráneos en las sierras de la Navarra Media". Informe de Gobierno de Navarra.
- Gobierno de Navarra. (2007). Áreas de Importancia para la Conservación de la Avifauna Esteparia en Navarra (AICAENA). Informe Inédito.
- Gurrutxaga, M. y Lozano, P. J. (2006). Efectos de la fragmentación de hábitats y pérdida de conectividad ecológica dentro de la dinámica territorial. Polígonos. Revista de Geografía, 16 (2006); pp. 35-54. Gobierno Vasco, IKT y CSIC.
- Hoyos, D. (2010). The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments. Ecological Economics. 69 (8), 1595–1603. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.04.011.

- Huang, J. P., Poh, K. L., Ang, B. W. (1995). "Decision Analysis in Energy and Environmental

  Modeling". Energy. 20, (9), 843-855. DOI: 10.1016/0360-5442(95)00036-G.

- Huang, Ivy B., Keisler, Jeffrey, Linkov, Igor. (2011). "Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends". Science of the Total Environment. 409, (19), 3578–3594. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2011.06.022

- Informes públicos de resultados de las experiencias dentro del LIFE Bonelli y LIFE Aquila a-LIFE sobre águila de Bonelli o águila perdicera en Navarra.

- Janssen, R. (2001). "On the Use of Multi-Criteria Analysis in Environmental Impact Assessment in The Netherlands". J. Multi-Crit. Decis. Anal. 10, (2), 101–109. DOI: 10.1002/mcda.293.

- Jongman, R.H.G. (2002): «Homogenisation and fragmentation of the European land-scape: ecological consequences and solutions». Landscape and Urban Planning, 58, 211-221.

- Kaiser, M.J., Galanidi, M. Showler, D.A., Elliott, A.J., Caldow, R.W.G., Rees, E.I.S., Stillman, R.A. & Sutherland, W.J. (2006). Distribution and behaviour of common scoter Melanitta nigra relative to prey resources and environmental parameters. Special Issue: Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds Volume 148, Issue Supplement pp: 110–128.

- Kaya, T., Kahraman, C. (2011). "An integrated fuzzy AHP–ELECTRE methodology for environmental impact assessment". Expert Systems with Applications. 38 (7), 8553–8562. DOI: 10.1016/j.eswa.2011.01.057.

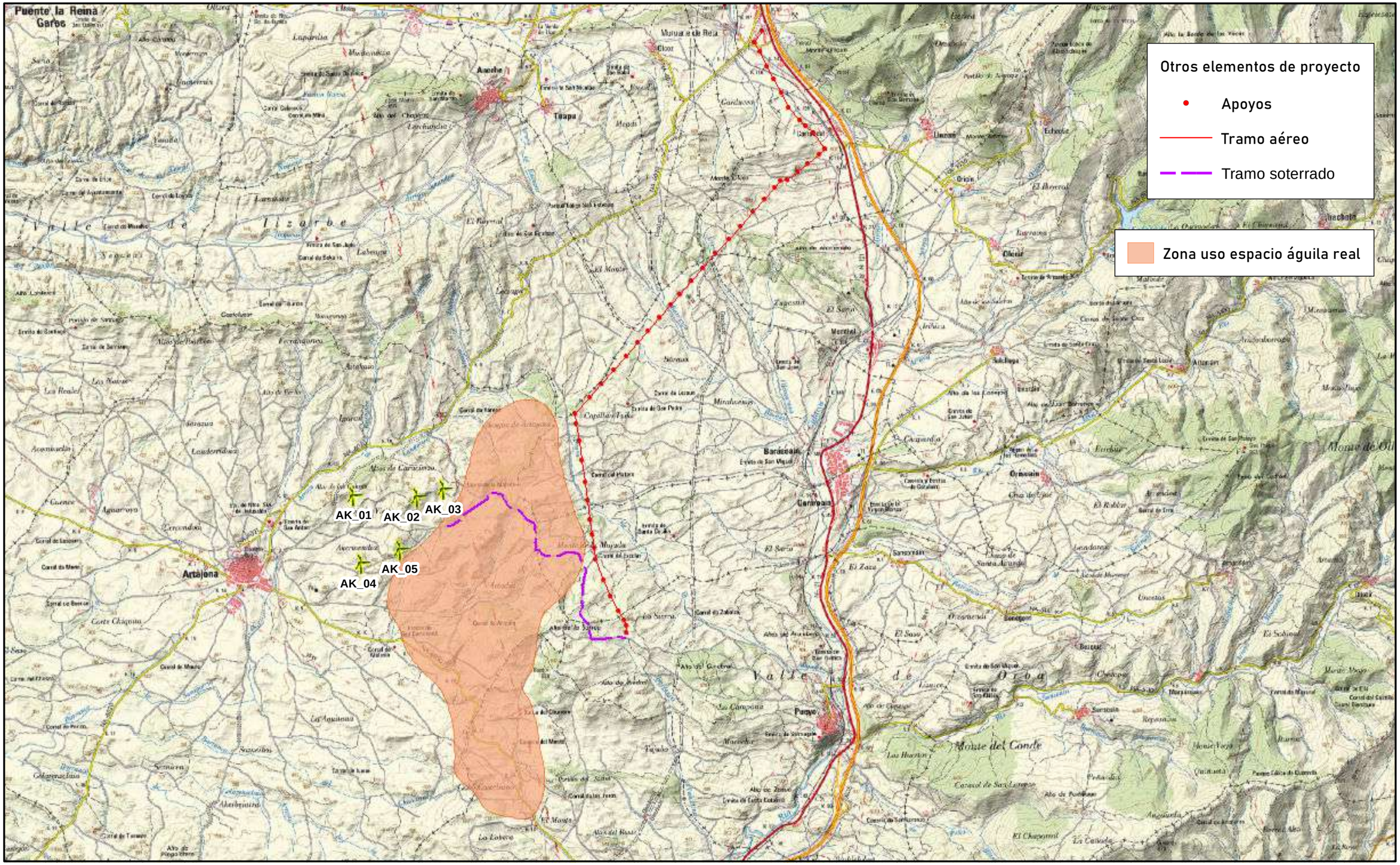
- King, S., MacLean, I., Norman, T. & Prior, A. (2009). Developing Guidance on Ornithological Cumulative Impact Assessment for Offshore Wind Farm Developers. COWRIE.

- Laivina, L., Pubule, M, R. (2014). "A multi-factor approach to evaluate environmental impact statements". Agronomy Research, 12 (3), 967-976. http://agronomy.emu.ee/vol123/2014_3_32_b5.pdf.

- Leknes, E. (2001). "The roles of EIA in the decision-making process". Environmental Impact Assessment Review. 21 (4), 309-334. DOI: 10.1016/S0195-9255(00)00081-0.
- Lin, Y. H., Cheng, H. P., Tseng, M. L., Tsai, J. C. C. (2010). "Using QFD and ANP to analyze the environmental production requirements in linguistic preferences". Expert Systems with Applications. 37 (3), 2186–2196. DOI: 10.1016/j.eswa.2009.07.065.
- Maclean, I.M.D., Frederiksen, M. & Rehfisch, M.M. (2007). Potential use of population viability analysis to assess the impact of offshore wind farms on bird populations. BTO Research Report no. 480.
- Maclean, I. & Rehfisch, M. (2008). Developing techniques for ornithological cumulative impact assessment. BTO Report 513
- Martí R. y De Moral J. C ., (EDS) 2003. Atlas De Las Aves Reproductoras De España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martínez, J. E., Calvo, J. F., Martínez, J. A., Zuberogoitia, I., Cerezo, E., Manrique, J., Gomez, G. J., Nevado, J. C., Sánchez, M., Sánchez, R., Bayo, J., Pallarés, A., Gonzalez, C., Gómez, J. M., Pérez, P., Motos, J. (2010). Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. Biodiversity and Conservation, 19 (13): 3757-3767.
- Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds ICES J. Mar. Science. 66: 746-753
- National Research Council (2007). Environmental Impacts of Wind-Energy Projects. Washington, DC. The National Academies Press.
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R (2009). The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46: 1323–1331
- POT 4 de Zonas Medias.

- Ramanathan, R. (2001). "A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment". Journal of Environmental Management. 63, (1), 27–35. DOI:10.1006/jema.2001.0455.
- Scottish Natural Heritage. (2012). Assessing the Cumulative Impact of Onshore Wind Energy Developments. Guidance, March 2012. 41 pp.
- Steinemann, A. (2001). "Improving alternatives for environmental impact assessment". Environmental Impact Assessment Review. 21 (1), 3-21. DOI: 10.1016/S0195-9255(00)00075-5.
- Smith, M.A. y Green, D.M. 2005. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: Are all amphibian populations metapopulations? Ecography 28:1; 110-128.
- Strickland, M.D., E.B. Arnett, W.P. Erickson, D.H. Johnson, G.D. Johnson, M.L., Morrison, J.A. Shaffer, and W. Warren-Hicks. (2011). Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Taylor, P.D.; Fahrig, L.; Henein, K. y Merriam, G., 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. Oikos 68 (3): 571-573.
- Toro, J., Requena, I., Duarte, O., Zamorano, M. (2013). "A qualitative method proposal to improve environmental impact assessment". Environmental Impact Assessment Review. 43, 9–20. DOI: 10.1016/j.eiar.2013.04.004.
- Walker, D., McGrady, M., McCluskie, A., Madders, M. & McLeod, D. R. A. (2005). Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a wind farm in Argyll. Scottish Birds 25: 24-40
- Whitfield, P. & Ruddock, M. (2007). A Review of Disturbance Distances in Selected Species. Natural Research Report to SNH.
- Zhao, M. Y., Cheng, C. T., Chau, K. W., Li, G. (2006). "Multiple criteria data envelopment analysis for full ranking units associated to environment impact assessment". International Journal of Environment and Pollution. 28 (3-4), 448-464. DOI: 10.1504/IJEP.2006.011222.

PLANOS



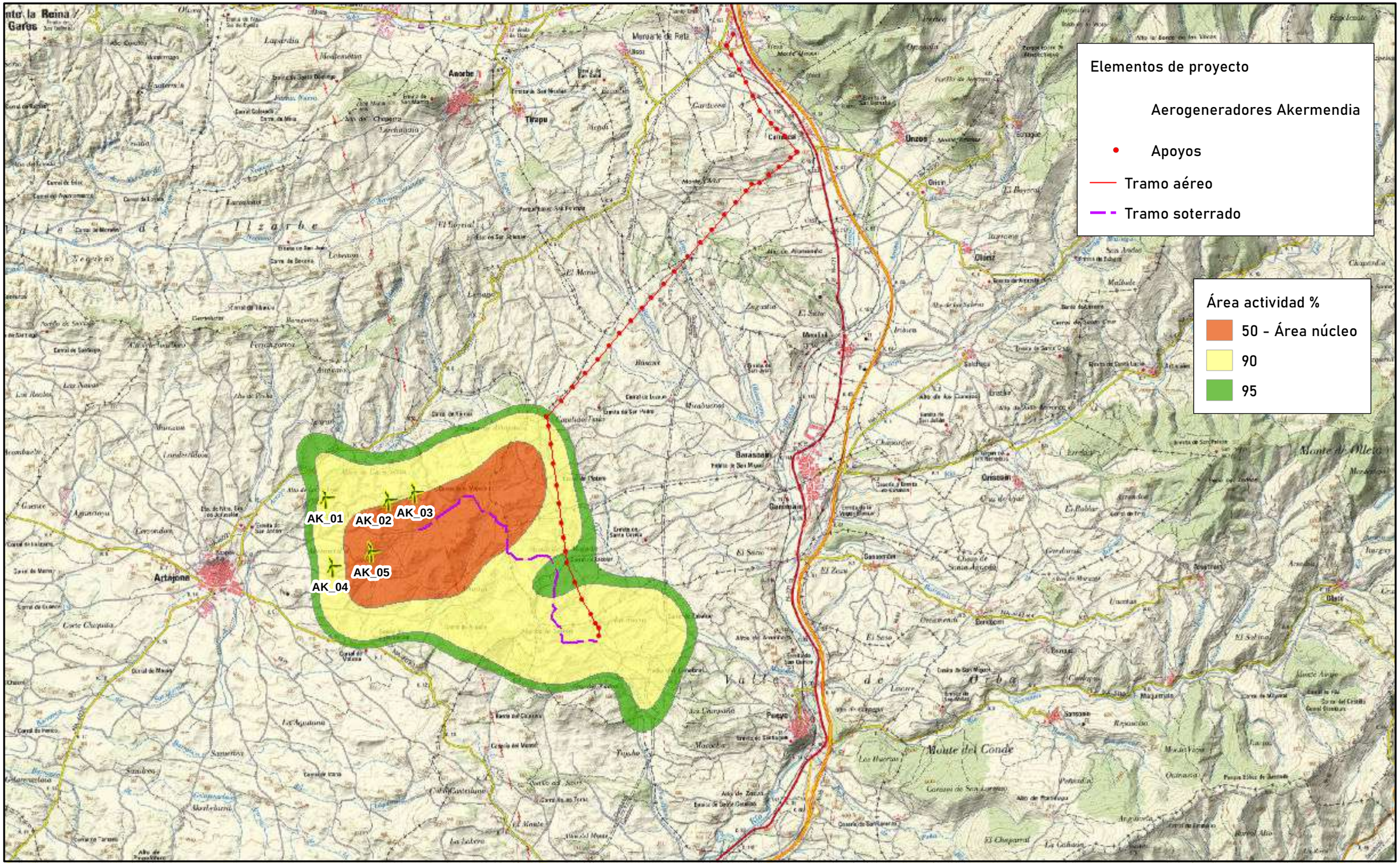
INDYCA

Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Águila real

N
W
E
S

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

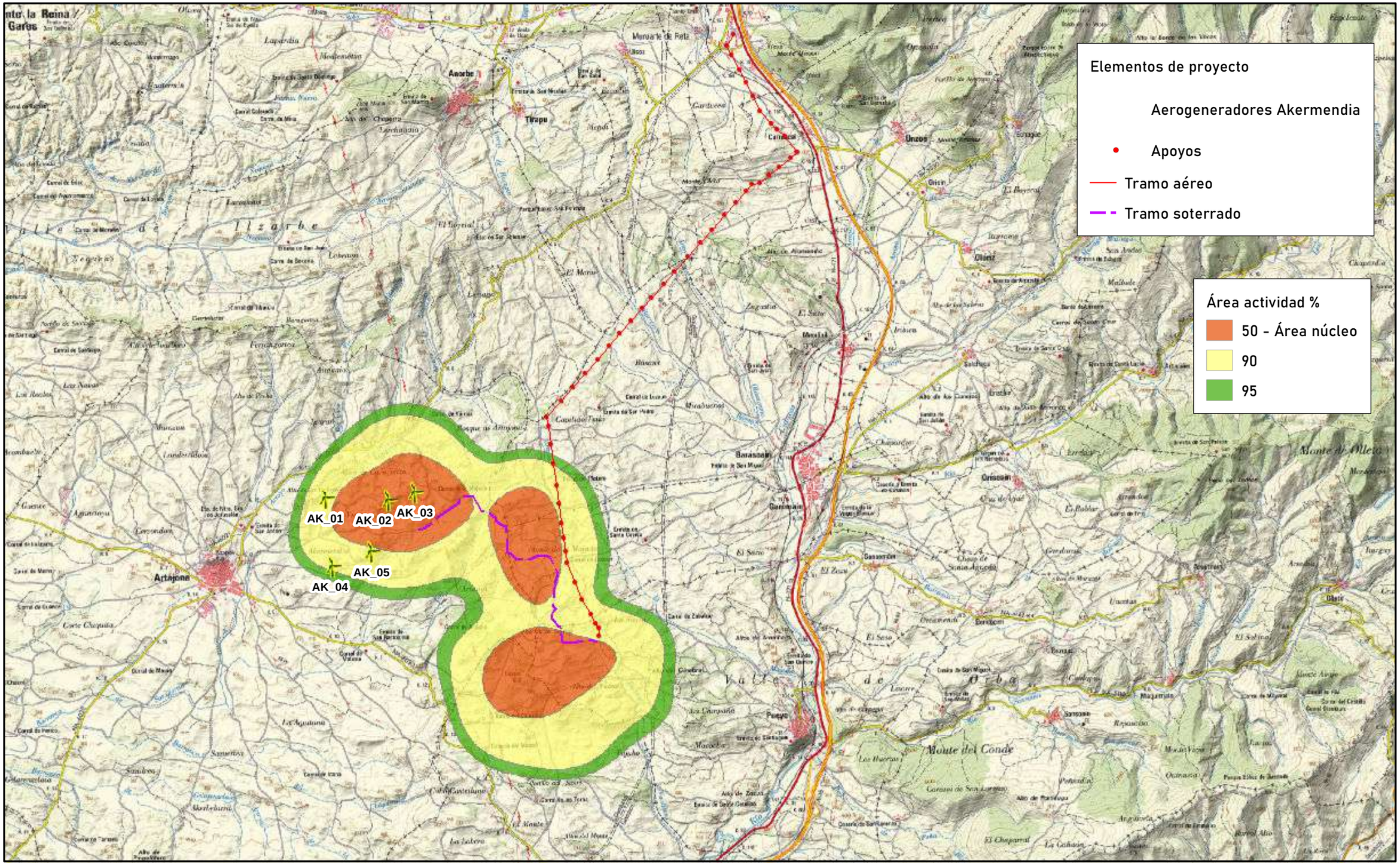
1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Aguilucho pálido

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

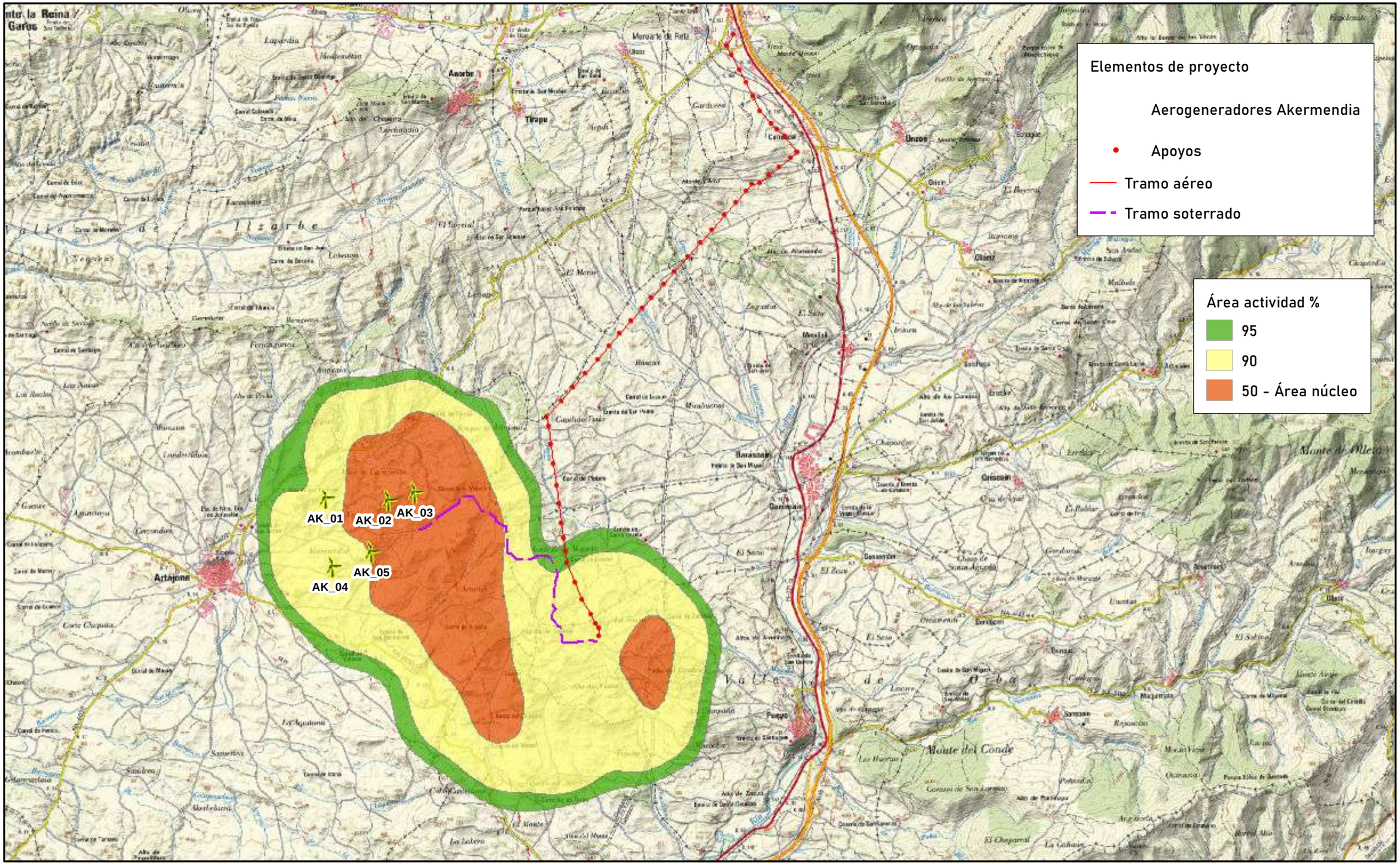
1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Aguilucho cenizo

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

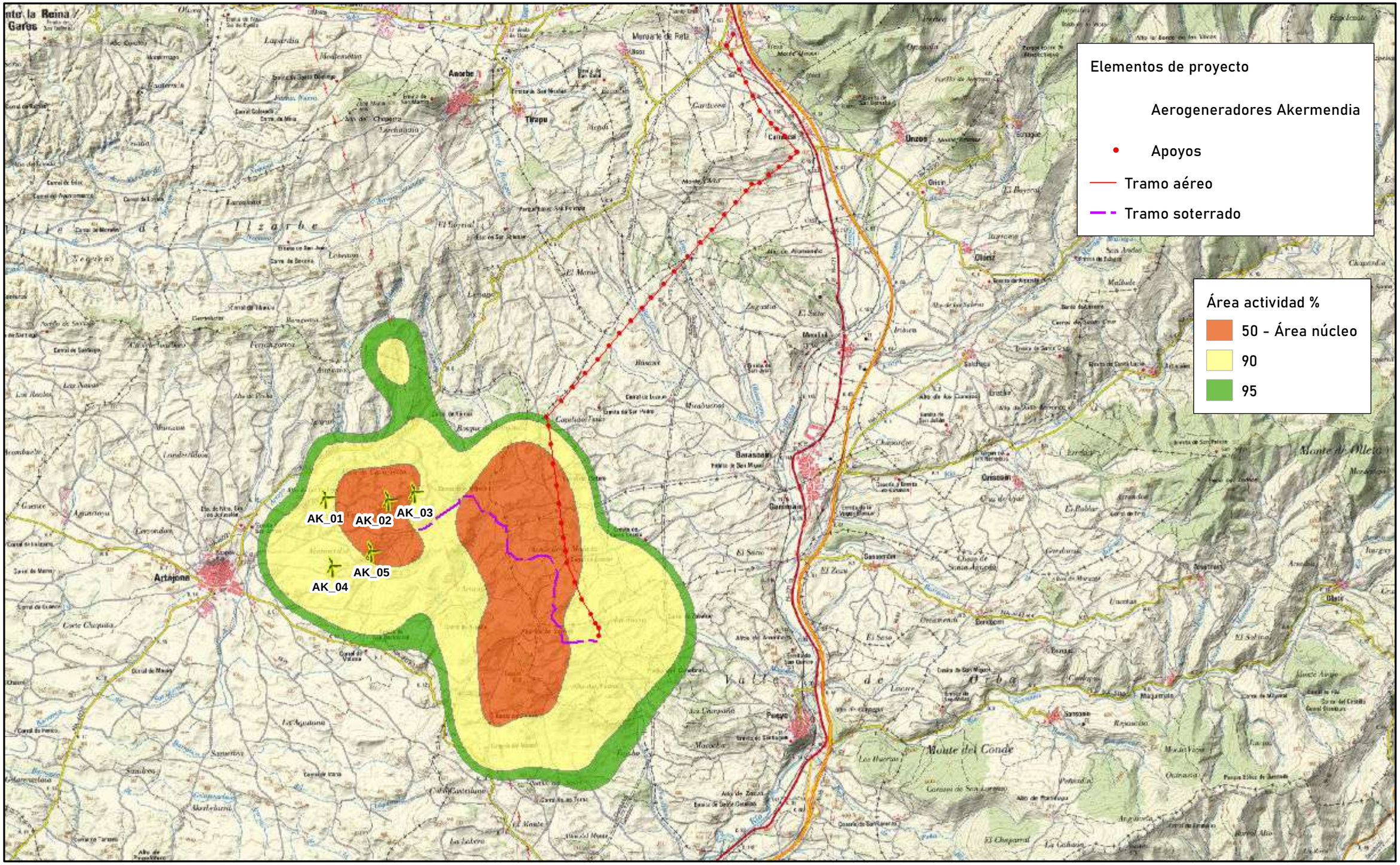
1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Buitre leonado

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

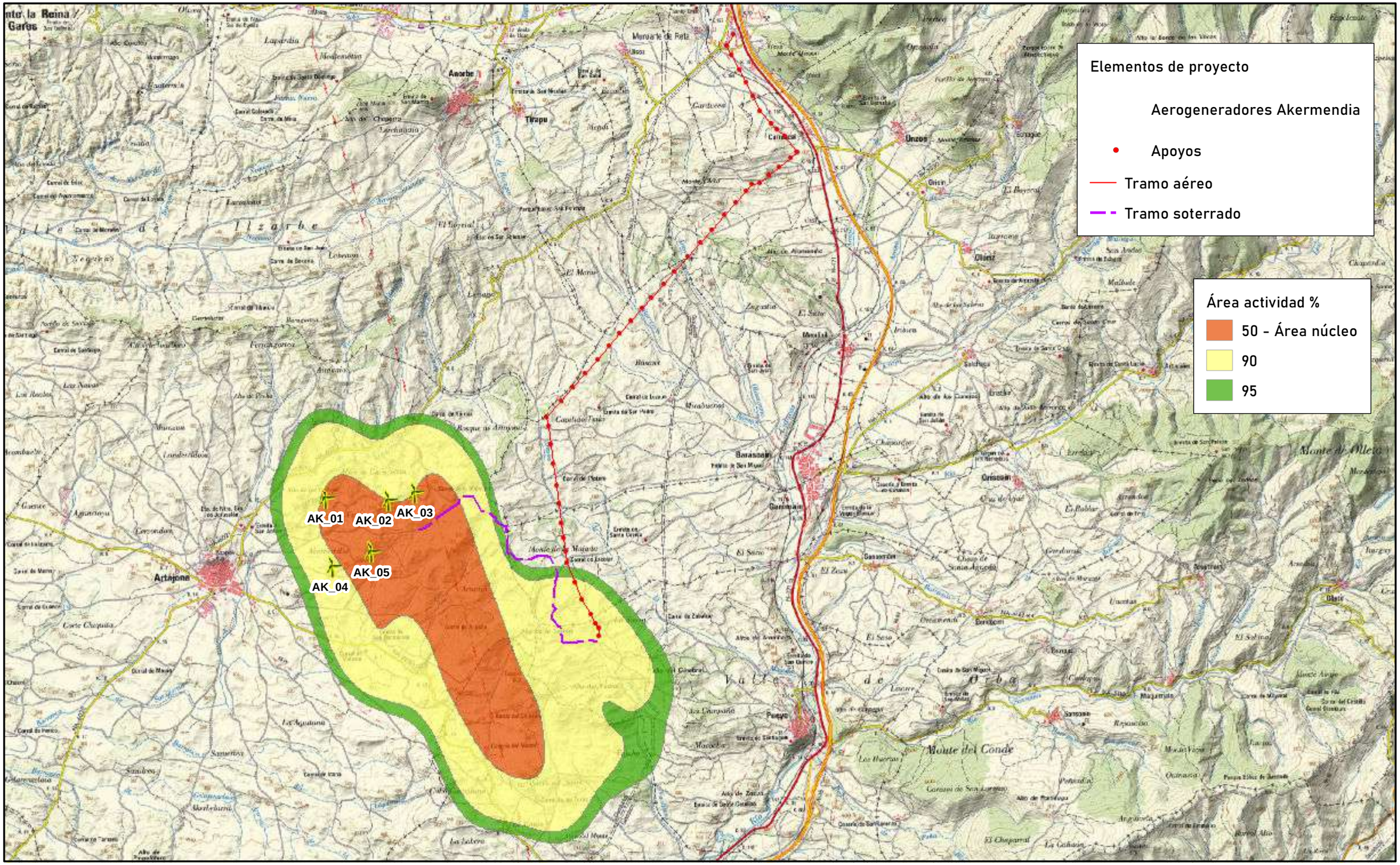
1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Busardo ratonero

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

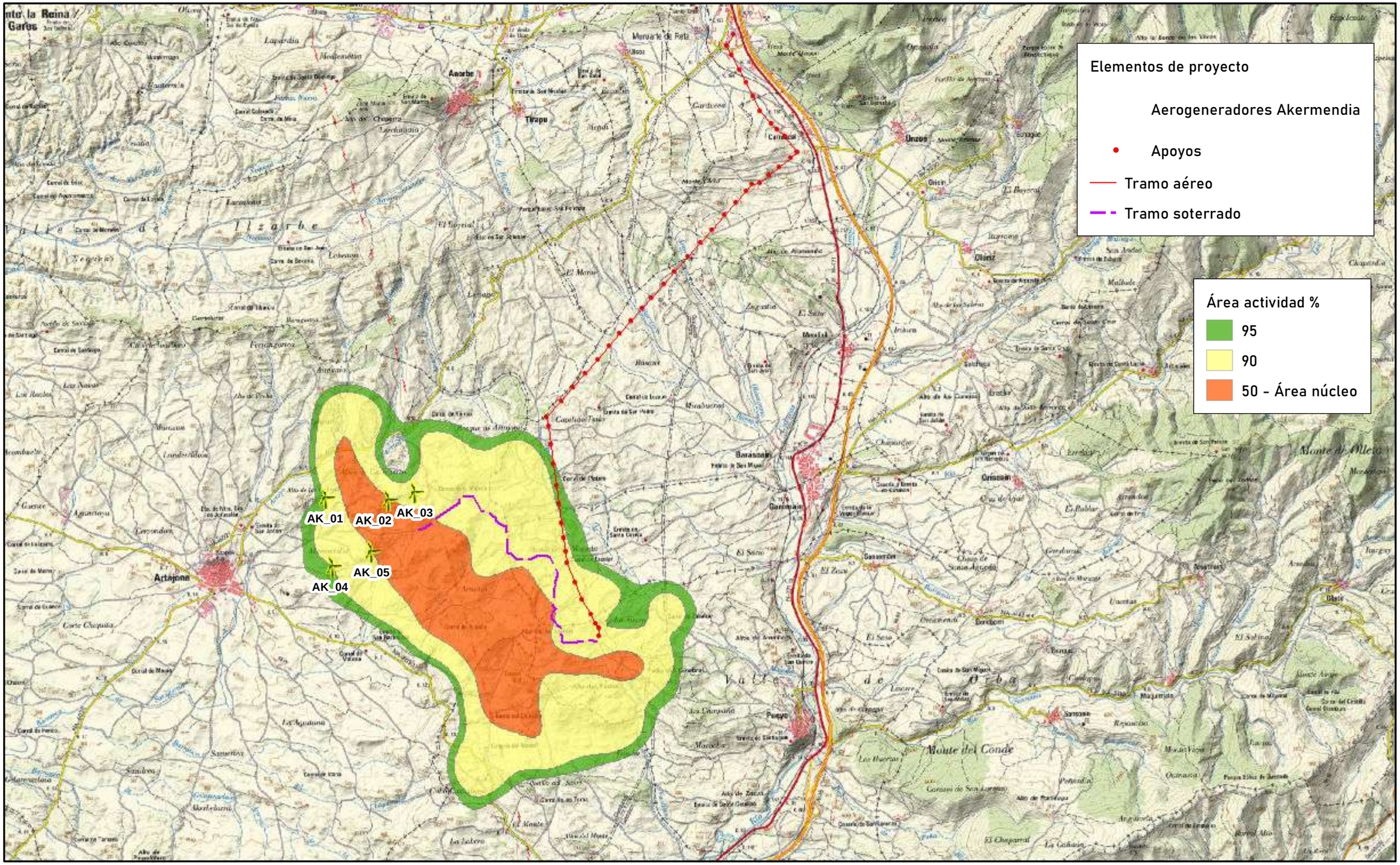
1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Culebrera europea

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

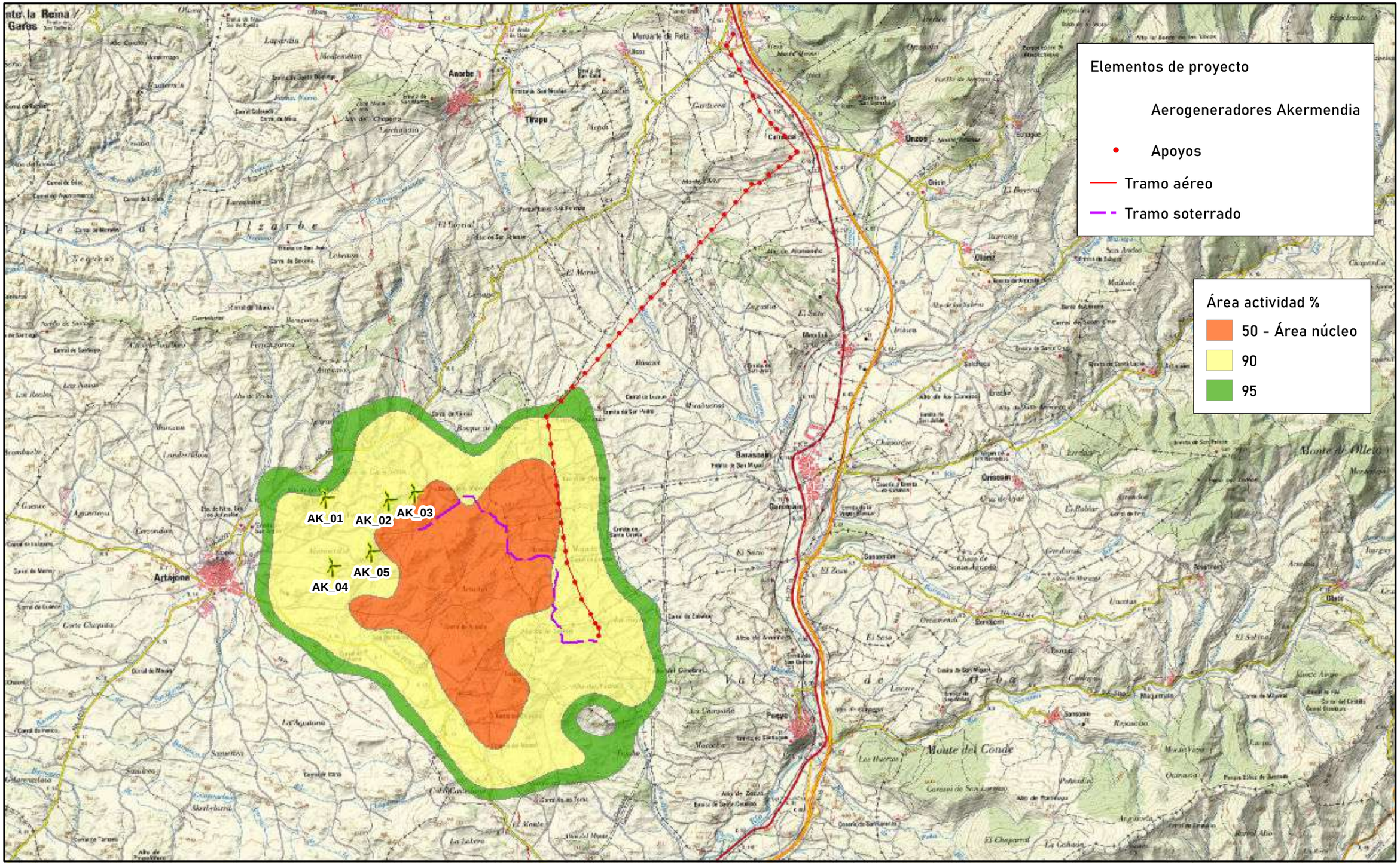
1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Milano negro

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

1:60.000



Estudio de Seguimiento anual preoperacional de la comunidad de la avifauna
P.E. Akermendia - Milano real

N
W E
S

Coordinate System: ETRS 1989 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator

1:60.000

ANEXO 3:

ESTUDIO ANUAL PREOPERACIONAL DE QUIROPTEROS PRESENTADO EN ESIA ORIGINAL

Evaluación del Impacto
del Parque Eólico NA-42 (Akermendia, Artajona)
sobre los Murciélagos

Período de estudio: julio-2019 y junio-2020

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ÁREA DE ESTUDIO 4

3. METODOLOGÍA 6

4. RESULTADOS 12

4.1. Revisión bibliográfica 12

4.2. Inspección diurna de la zona 12

4.3. Grabación de la actividad de murciélagos 13

4.4. Transectos nocturnos 16

4.5. Hábitats más relevantes para los murciélagos 17

4.5. Posibles efectos sinérgicos 18

5. DISCUSIÓN 19

6. CONCLUSIONES 21

7. RECOMENDACIONES 22

8. BIBLIOGRAFÍA 23

Anexo I. TABLAS DE REGISTRO DE DATOS 25

Anexo II. PROTOCOLO DE TRABAJO DE CAMPO (Gob. de Navarra) 29

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, energía eólica ha experimentado un notable auge en todo el mundo, como alternativa al uso de combustibles fósiles. La ausencia de emisiones de gases de efecto invernadero presenta evidentes ventajas que la sitúan como una de las fuentes de energía más limpias en la actualidad.

Sin embargo, los aerogeneradores también plantean diversos problemas intrínsecos y de importancia ambiental. Además de las consideraciones sobre poblaciones humanas y el paisaje, el choque de aves y murciélagos con las palas produce la muerte de individuos. En lo relativo a murciélagos, se han comprobado mortalidades relevantes en América y en Europa (Johnson *et al.*, 2000; Alcalde y Sáenz, 2005; González *et al*., 2013, etc.). Actualmente, los parques eólicos convencionales se han convertido ya en la primera causa de mortalidad de este grupo de vertebrados a nivel mundial (O'Shea *et al*., 2015). El número de incidencias es además notablemente superior al de las aves (Smallwood, 2013; Rydell *et al*., 2017) y compromete el futuro de algunas especies (Kunz *et al*., 2007, Frick *et al*., 2017).

La localización de los parques eólicos es una de las principales variables que influyen en la mortalidad de murciélagos. Los parques situados cerca de puntos de actividad de estos mamíferos (bosques, setos arbolados, zonas húmedas, collados de montaña) son los que mayor mortalidad registran (Rodrigues *et al*., 2015).

En Europa se ha comprobado la muerte en parques eólicos de ejemplares de 27 especies de murciélagos (Rodrigues *et al*., 2015), de las que 24 habitan en la Península Ibérica; al menos 15 de ellas se han encontrado muertas en parques eólicos de España (tabla 1).

Baerwald *et al.* (2008) observaron que un importante porcentaje de los murciélagos que mueren, no son víctimas de un choque directo contra las palas, sino de un golpe de presión (barotrauma) al pasar junto a ellas, que produce edemas pulmonares con consecuencias fatales. Por otro lado, el aumento del tamaño de los molinos de última generación parece producir elevadas mortandades en los murciélagos de Norteamérica (Barclay *et al*, 2007). También se ha comprobado que la mayor parte de las muertes se producen con vientos relativamente flojos, menores de 6 m/s, por lo que en la actualidad se están llevando a cabo experiencias de detención de las palas cuando el viento es inferior a esta velocidad, con resultados muy positivos (Arnett *et al*., 2010; Lemaitre *et al*., 2017).

Todos estos datos revelan la importancia de realizar estudios previos a la construcción de parques eólicos, que permitan conocer los lugares con mayor actividad de quirópteros y determinar los emplazamientos de los aerogeneradores que causen un mejor impacto sobre estos mamíferos.

Entre julio de 2019 y junio de 2020, se ha realizado un estudio de la actividad de murciélagos en la zona prevista para el parque eólico NA-42 Akermendia (Artajona, Navarra), en la cual se prevé la instalación de un parque eólico de 5 aerogeneradores. En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos en el muestreo de un ciclo anual completo.

Tabla 1. Especies de quirópteros ibéricos hallados muertos en parques eólicos. Se indican las especies encontradas muertas en PE de España.

	ESPECIE	Nombre común	En España
1.	*Myotis myotis*	Murciélago ratonero grande	Sí
2.	*Myotis blythii*	Murciélago ratonero mediano	
3.	*Myotis daubentonii*	Murciélago ratonero ribereño	
4.	*Myotis emarginatus*	Murciélago ratonero pardo	
5.	*Myotis bechsteinii*	Murciélago ratonero forestal	
6.	*Myotis mystacinus*	Murciélago ratonero bigotudo	
7.	*Myotis capaccinii*	Murciélago ratonero patudo	Sí
8.	*Pipistrellus pipistrellus*	Murciélago enano	Sí
9.	*Pipistrellus pygmaeus*	Murciélago de Cabrera	Sí
10.	*Pipistrellus nathusii*	Murciélago de Nathusius	Sí
11.	*Pipistrellus kuhlii*	Murciélago de borde claro	Sí
12.	*Hypsugo savii*	Murciélago montañero	Sí
13.	*Nyctalus leisleri*	Nóctulo pequeño	Sí
14.	*Nyctalus noctula*	Nóctulo mediano	Sí
15.	*Nyctalus lasiopterus*	Nóctulo grande	Sí
16.	*Eptesicus serotinus*	Murciélago hortelano	Sí
17.	*Eptesicus isabellinus*	Murciélago hortelano ibérico	Sí
18.	*Vespertilio murinus*	Murciélago bicolor	Sí
19.	*Plecotus auritus*	Orejudo dorado	
20.	*Plecotus austriacus*	Orejudo gris	
21.	*Barbastella barbastellus*	Murciélago de bosque	
22.	*Miniopterus schreibersii*	Murciélago de cueva	Sí
23.	*Rhinolophus ferrumequinum*	Murciélago grande de herradura	
24.	*Rhinolophus mehelyi*	Murciélago mediano de herradura	
25.	*Tadarida teniotis*	Murciélago rabudo	Sí

2. ÁREA DE ESTUDIO

El lugar previsto para el parque eólico NA-42 se sitúa a 4,4 km al este del pueblo de Artajona, a una altitud de 450-550 msnm aproximadamente.

La zona está ocupada principalmente por cultivos intensivos de secano, de cereal, separados por setos y terrenos no cultivados, que se ocupan por matorral mediterráneo y pequeños bosquetes de carrascas. En los alrededores hay algunas repoblaciones de pino laricio.

A priori, en la zona no hay refugios potenciales para murciélagos, como cuevas, roquedos, edificios o árboles con oquedades, aunque algunas carrascas son añosas y podrían ofrecer pequeños abrigos entre sus grietas.

El lugar ocupado por el parque carece también de espacios particularmente atractivos para murciélagos como balsas o ríos. Las únicas zonas húmedas son pequeños arroyos estacionales que circulan por barrancos, así como el Canal de Navarra, que atraviesa el parque.

Los bosquetes de carrascas y las manchas de matorral mediterráneo podrían tener interés como zonas de caza para murciélagos que se alimentan de insectos en esas zonas o que transitan de una a otra por los abundantes setos arbolados del lugar.

No existen espacios protegidos en la zona de estudio ni en los alrededores. El más cercano al parque eólico es la ZEC “Montes de la Valdorba”, que se halla a 7,5 km más al sureste.

En esta zona se prevé la instalación de un parque eólico formado por 5 aerogeneradores en dos líneas orientadas de noreste a suroeste. En un primer proyecto, los aerogeneradores se situaban en una sola línea, pero debido a la destacada actividad de murciélagos en un punto, el parque se ha replanteado en dos líneas, evitando el lugar de mayor actividad. (Figuras 1 y 3). Este parque se encuentra en las cercanías de otros más antiguos, actualmente en funcionamiento.

3. METODOLOGÍA

Se ha seguido la metodología exigida por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, para estudios de afección de parques eólicos sobre poblaciones de murciélagos. Se incluye este protocolo en el Anexo II.

El trabajo ha constado de 4 partes: revisión bibliográfica, inspección diurna de la zona, grabación de ultrasonidos mediante grabadoras autónomas y transectos nocturnos con detector-grabador por la zona considerada.

Revisión bibliográfica

Se han revisado los datos bibliográficos acerca de murciélagos en la zona ocupada por el parque eólico y su entorno en un radio de 10 km, incluyendo los pueblos circundantes. Solo existe un trabajo publicado con datos de esta zona (Alcalde y Escala, 1995).

Inspección diurna de la zona.

Se ha recorrido el lugar ocupado por el parque eólico, en un radio de 2 km alrededor de todo el polígono, a la búsqueda de refugios potenciales como cuevas, minas, casas abandonadas o árboles con oquedades. También se han revisado los diferentes hábitats presentes en el lugar por si alguno era especialmente atractivo para murciélagos.

Grabación de ultrasonidos mediante grabadora autónoma.

Dado que el parque constará de 5 aerogeneradores, se ha colocado una grabadora de ultrasonidos Song Meter 2/4 BAT Full Spectrum (Wildlife Acoustics), siguiendo el protocolo del Gobierno de Navarra (Figura 2).

Inicialmente (julio de 2019) se colocó una grabadora en un alto ocupado por matorrales y pastos, cerca de un pequeño carrascal y junto a la posición prevista inicialmente para el aerogenerador nº 4 (punto de muestreo 1). Sin embargo, tras el análisis de los datos del período julio-octubre, en mayo de 2020 se proyectó una nueva disposición de algunos aerogeneradores, para evitar las zonas de mayor actividad. Por ello, en junio de 2020 se realizó también otro muestreo complementario en un punto situado más al sur, en una espuenda ubicada entre las posiciones definitivas de los aerogeneradores A-01, A-04 y A-05 (punto de muestreo 2). Para este muestreo se utilizó una grabadora Song Meter Mini BAT Full Spectrum (Wildlife Acoustics) (Figuras 1, 2 y 3).

En el punto 1 se ha registrado la actividad de murciélagos durante 84 noches, entre julio de 2019 y junio de 2020. En el punto 2 se grabaron 8 noches consecutivas, todas ellas en junio de 2020 (tablas 2 y 3).

Tabla 2. Localizaciones de las grabadoras colocadas en el PE NA-42 de Artajona.

Punto	UTM-X	UTM-Y	Altitud	Hábitat	N noches
1 Alto con carrascas	605022	4717480	540	Matorral-carrascal	84
2 Espuenda entre campos	603477	4716636	460	Matorral	8



Figura 1. Posiciones iniciales previstas para el PE NA-42 de Artajona. Los puntos amarillos indican las posiciones de las grabadoras de ultrasonidos. (Google Earth).



Figura 2. Izquierda: grabadora de ultrasonidos Song Meter 4 BAT (Wildlife Acoustics). Derecha: micrófono Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics) conectado a una Tablet (iPad, Apple).



Figura 3. Posiciones definitivas de los aerogeneradores (A-01 a A-05) y puntos de muestreo con las grabadoras de ultrasonidos en el PE NA-42 (Google Earth).





Figura 4. Arriba**.** Izquierda: punto de muestreo nº1, donde se ha colocado una grabadora de ultrasonidos. Derecha: detalle del micrófono en una rama seca. Abajo. Izquierda: punto de muestreo nº2. Derecha: detalle de la grabadora.

Los aparatos han permanecido activos, registrando todos los ultrasonidos de su entorno, entre 10 y 123 kHz, desde la puesta hasta la salida del sol. Las grabaciones han sido analizadas posteriormente con programas informáticos específicos (Batsound, Kaleidoscope) para discriminar los sonidos de insectos y otros factores, de los producidos por los murciélagos, e identificar las especies de quirópteros que los emiten.

Se han realizado espectrogramas (frecuencia/tiempo) y gráficos de potencia (amplitud/frecuencia) para conocer los principales parámetros de los ultrasonidos: frecuencia máxima y mínima de cada pulso, frecuencia de máxima intensidad, duración de los pulsos e intervalo de tiempo entre pulsos, de acuerdo con diferentes estudios de identificación de los ultrasonidos de murciélagos en Europa (Ahlén, 1990; Russo y Jones, 2002; Orbist *et al*., 2004; Haquart y Disca, 2007; Barataud, 2012-2014). Este análisis permite identificar la mayoría de las especies de murciélagos que vuelan por la zona. No obstante, en ocasiones, algunas especies emiten ultrasonidos muy similares, y resulta prácticamente imposible identificarlas por este método; en estos casos, se ha determinado al menos el género o la pareja de especies a la que pertenecen y por ello se han clasificado como *Myotis sp*., *Plecotus sp., P. pygmaeus/M. schreibersii, N. lasiopterus/T. teniotis.* Aunque *Pipistrellus kuhlii* y *Pipistrellus nathusii* emiten frecuentemente ultrasonidos similares que pueden ser confundidos, se ha podido comprobar la presencia de la primera especie analizando sonidos sociales (más de 45 grabaciones), mientras que no se ha encontrado ningún sonido social de la segunda; por ello, todas las grabaciones que podrían pertenecer a ambas especies, se han atribuido a la primera, mucho más frecuente en Navarra que la segunda.

Todos los ultrasonidos registrados se suministran en una memoria USB, en formato digital (wav) junto con el informe final.

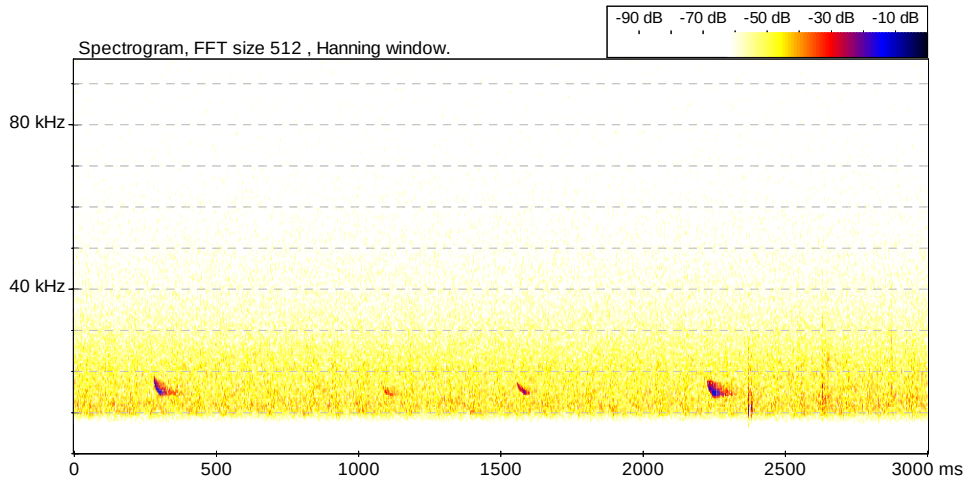


Figura 5. Espectrograma (frecuencia/tiempo) de los ultrasonidos de un murciélago rabudo, *T. teniotis* (13-16 kHz).

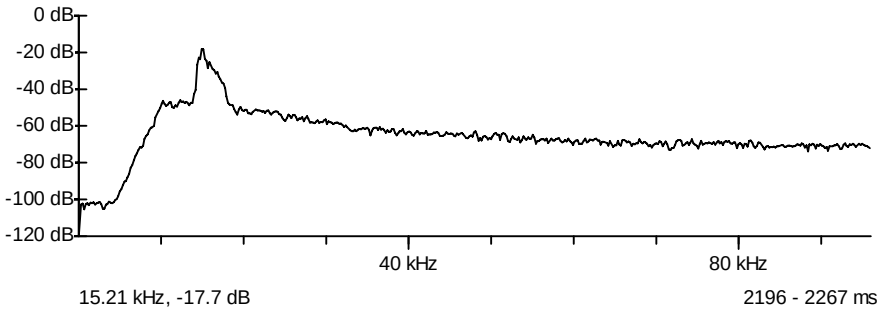


Figura 6. Gráfico de intensidad (amplitud/frecuencia) de un pulso de *T. teniotis*. Se aprecia un pico de máxima amplitud a 15,2 kHz.

Tabla 3. Períodos en los que se ha registrado la actividad de murciélagos con grabadora autónoma

	Punto 1		Punto 2	
Mes	**Períodos**	**Noches**	**Período**	**Noches**
Julio-19	1-8	8		
Agosto-19	1-7	7		
	24-31	8		
	1-3	3		
Septiembre-19	10-17	8		
	25-30	6		
Octubre-19	1-3	3		
	15-27	13		
Abril-20	23-1	8		
Mayo-20	19-26	9		
Junio-20	19-29	11	22-29	8
Total		**84**		**8**

Realización de transectos nocturnos.

Se ha realizado 1 transecto nocturno por una pista de la zona, repetido una vez al mes en el período julio-octubre. El recorrido tiene una longitud total de 4,1 km y circula entre campos de cultivo y zonas de matorral mediterráneo (Figura 7).

El transecto se ha llevado a cabo en vehículo, a velocidad inferior a 30 km/h, al menos media hora más tarde del anochecer. Se ha utilizado un micrófono de ultrasonidos Echo Meter Touch 2 Pro colocado en el techo del vehículo, conectado a una Tablet iPad que graba los ultrasonidos y los georreferencia.



Figura 7. La línea azul indica el recorrido realizado durante los transectos nocturnos. Los puntos amarillos muestran las posiciones de las dos grabadoras autónomas de ultrasonidos (Google Earth).

4. RESULTADOS

4.1. Revisión bibliográfica

En el término de Artajona se han citado tres especies de murciélagos: el murciélago enano, *Pipistrellus pipistrellus*, el de borde claro, *Pipistrellus kuhlii* y el rabudo, *Tadarida teniotis*.

Considerando los pueblos de los alrededores en un radio de 10 km (Mendigorría, Garinoain, Barasoain, Larraga y Olite) se han encontrado, además de las mencionadas, otras siete especies:

- Murciélago de Cabrera, *Pipistrellus pygmaeus*
- Murciélago hortelano, *Eptesicus serotinus*
- Murciélago montañero, *Hypsugo savii*
- Nóctulo pequeño, *Nyctalus leisleri*
- Murciélago de bosque, *Barbastella barbastellus*
- Murciélago ratonero mediano, *Myotis blythii*
- Murciélago orejudo gris, *Plecotus austriacus*

La única colonia conocida en la zona se encontraba en el castillo de Olite y estaba formada por medio centenar de murciélagos ratoneros medianos, *Myotis blythii*. Esta colonia, sin embargo, no se ha vuelto a observar desde 1991 y en la actualidad se considera desaparecida.

4.2. Inspección diurna de la zona

No se han encontrado refugios que puedan albergar colonias de murciélagos en la zona prevista para el parque eólico, al menos en un entorno de 2 Km alrededor de los aerogeneradores: no hay cavidades naturales, ni roquedos, ni si quiera corrales u otros edificios que pudieran tener grietas o salas apropiadas para estos mamíferos.

Únicamente cabe mencionar la posibilidad de que alguna de las carrascas de la zona pudiera tener grietas o desconches de la corteza utilizables por los quirópteros. No obstante, es preciso indicar que la mayoría de las carrascas son de pequeñas dimensiones. Varias de ellas murieron en el incendio que asoló la zona en 2005, por lo que es posible que algunos de estos troncos muertos puedan también albergar murciélagos.

El Canal de Navarra atraviesa de N a S la zona prevista para el parque. En el extremo septentrional, este canal circula por un túnel. Dado que este túnel es moderno, sus techos están recubiertos de hormigón y no parecen apropiados para el establecimiento de colonias de quirópteros, aunque este lugar no ha podido ser revisado por estar inundado de agua.

Los terrenos ocupados por pinares, carrascas y matorral mediterráneo son los más apropiados como área de campeo de murciélagos, al albergar poblaciones de insectos-presa.

4.3. Grabación de la actividad de murciélagos

Se ha registrado un total de 2.607 vuelos de murciélagos (2,7 vuelos/hora) pertenecientes a, al menos, 13 especies: se han identificado con seguridad 11 de ellas, y además se han determinado ultrasonidos pertenecientes a otros dos géneros (*Myotis* y *Plecotus*).

La especie más frecuente en la zona es el murciélago rabudo, *T. teniotis*, con el 38 % del total de vuelos grabados, seguida del murciélago de borde claro, *P. kuhlii* (29 %), el enano, *P. pipistrellus* (15 %) y el de Cabrera, *P. pygmaeus* (10 %). Las demás especies se encuentran por debajo del 5 % de vuelos totales. Figura 8.

La mayor actividad se ha registrado a comienzos de agosto de 2019 (11,5 vuelos/hora) y se debe en gran medida a los vuelos de los murciélagos rabudos (Figura 9). Las tasas de actividad más bajas se han observado en julio y octubre de 2019 (0,4 y 1,6 vuelos/h respectivamente) así como en abril, mayo y junio de 2020 (0,8 v/h). Ver tabla 4.

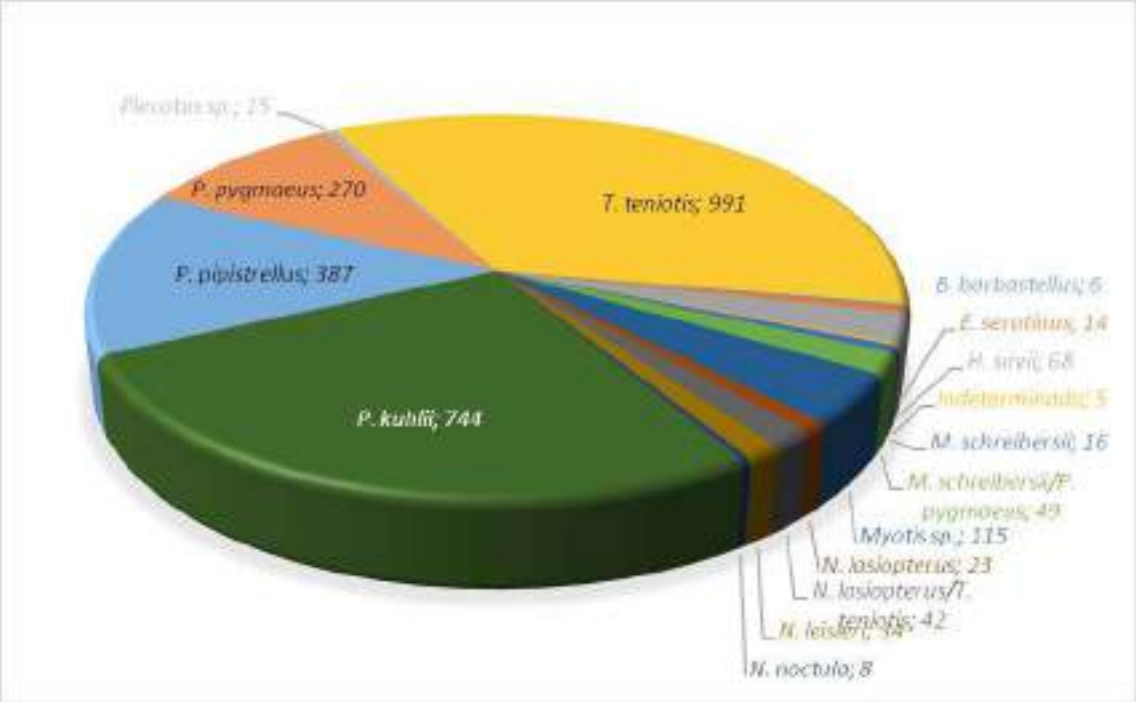


Figura 8. Especies y número de vuelos totales registrados en el ciclo anual.

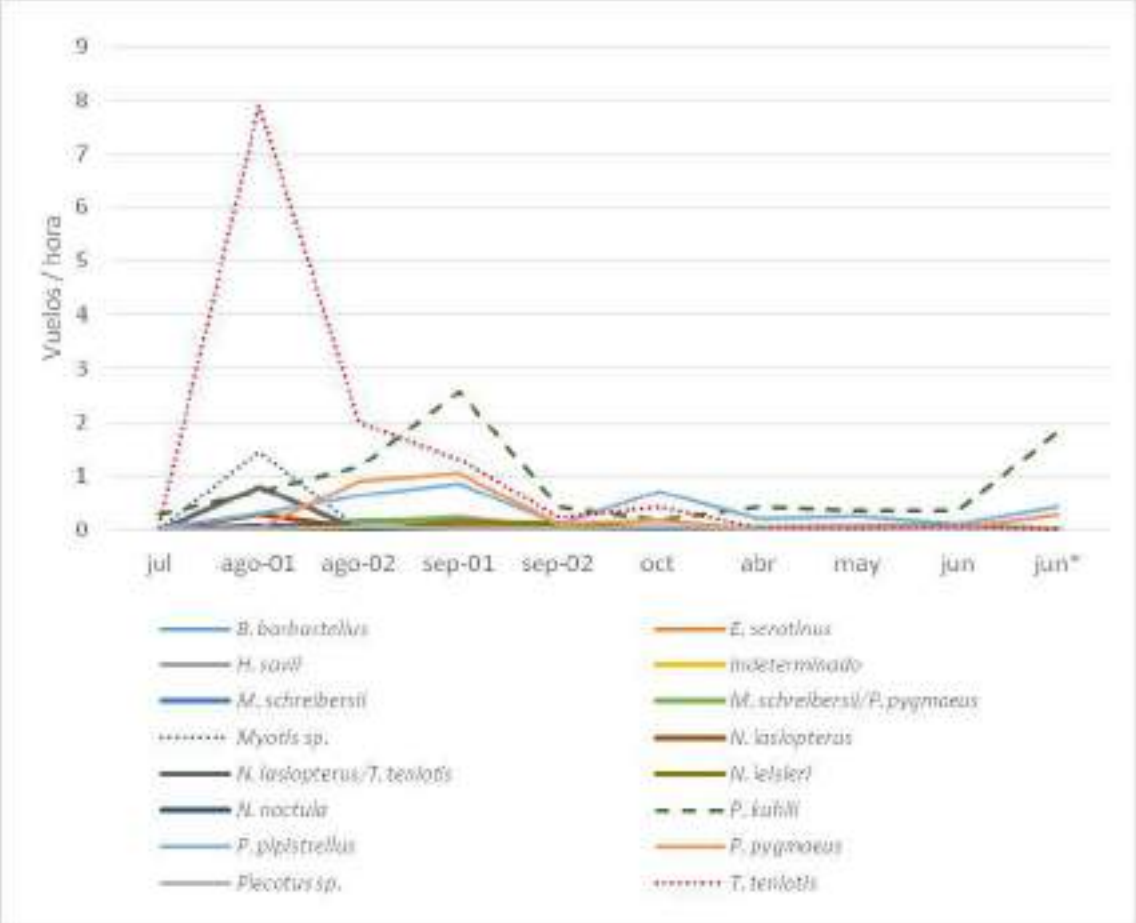


Figura 9. Tasas de vuelos/hora para cada especie en cada período de muestreo. Se indican, por orden cronológico, los muestreos de 2019 (julio-octubre) y 2020 (abril-junio). Se han separado los datos de agosto y septiembre en la primera y segunda quincena de cada mes. Todos los datos corresponden al punto de muestreo nº 1 salvo "jun*" que hace referencia al muestreo realizado en junio en el punto de muestreo nº 2).

Tabla 4. Especies identificadas y número de vuelos de cada una, en cada punto y período de muestreo

	Pto 1 de muestreo									Pto 2			
	2019						2020			2020	Datos globales		
Especies	**jul**	**ago-1**	**ago-2**	**sep-1**	**sep-2**	**oct**	**abr**	**may**	**jun**	**jun**	**Total**	**%**	**vuelos/h**
B. barbastellus		1	1	2	1	1					**6**	0,2	0,0
E. serotinus		3	3	6	1			1			**14**	0,5	0,0
H. savii		5	15	22	2	1	6	6	9	2	**68**	2,6	0,1
Indeterminado					2	1			2		**5**	0,2	0,0
M. schreibersii		1	4	2	1	7		1			**16**	0,6	0,0
M. schreibersii/P. pygmaeus		1	19	18	5	6				2	**49**	1,9	0,1
Myotis sp.	1	96	2	1	1		2	2	9	1	**115**	4,4	0,1
N. laisopterus		20	3								**23**	0.9	0.0
N. lasiopterus/T. teniotis		36	3	1					5		**39**	1,6	0,0
N. leisleri			1	13	13	6		1			**34**	1,3	0,0
N. noctula		5	2	1							**8**	0,3	0,0
P. kuhlii	20	47	136	235	45	33	41	26	34	127	**744**	28,5	0,8
P. pipistrellus	3	20	73	78	12	121	21	19	10	30	**387**	14,8	0,4
P. pygmaeus		3	105	94	12	30	1	3	3	19	**270**	10,4	0,3
Plecotus sp.		1	7		1	3		1	1	1	**15**	0,6	0,0
T. teniotis	4	525	234	119	24	72	4	2	7		**991**	38,0	1,0
Total vuelos	28	764	605	592	120	281	75	62	80	182	**2607**	100,0	2,7
N horas muestreadas	**69,6**	**66,5**	**116,6**	**91,2**	**109,8**	**171,6**	**97,2**	**76,8**	**96,8**	**70,4**	**966,5**		
Vuelos/hora	**0,4**	**11,5**	**5,2**	**6,5**	**1,1**	**1,6**	**0,8**	**0,8**	**0,8**	**2,6**	**2,7**		

4.4. Transectos nocturnos

En los transectos nocturnos realizados en 2019, únicamente se han identificado cuatro especies de murciélagos cazando en la zona: murciélago rabudo (*T. teniotis*), de borde claro (*P. kuhlii*), enano (*P. pipistrellus*) y nóctulo grande (*N. lasiopterus*). Todos han sido muy escasos en las noches de los transectos; el transecto de agosto fue el que más grabaciones registró (Tabla 5). No se aprecia ninguna zona con actividad elevada, aunque se han escuchado más vuelos en el pinar situado al norte del parque (Figura 9).

Tabla 5. Número de vuelos registrados en cada transecto nocturno

Especie	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total	%
T. teniotis	2		1		3	**23**
P. pipistrellus	1	2	1		4	**31**
P. kuhlii	2	1			3	**23**
N. lasiopterus		3			3	**23**
Total	5	6	2	0	13	**100**
Vuelos / km	1,2	1,5	0,5	0	0,8	



Figura 9. Resultados de los transectos efectuados. Puntos blancos: *P. kuhlii*; amarillos: *P. pipistrellus*; puntos azules: *N. lasiopterus*; puntos rosas: *T. teniotis*. Se indican los datos acumulados en los cuatro transectos. Algún punto puede representar dos grabaciones (Google Earth).

4.5. Hábitats más relevantes para los murciélagos

La zona carece de zonas particularmente atractivas para murciélagos, como ríos, charcas, roquedos o bosques maduros de caducifolios. El lugar está ocupado principalmente por cultivos intensivos de cereal, que carecen de interés para los quirópteros, dado que en ellos no se encuentran refugios ni insectos-presa. Las zonas de pastos, matorrales y carrascas pueden tener algo más de interés, por albergar poblaciones de invertebrados que pueden ser alimento de los murciélagos. Las carrascas y los pinares tienen mayor valor, ya que ofrecen además protección frente al viento en un terreno principalmente despejado. No obstante, los transectos nocturnos muestran que la zona ocupada por el parque eólico carece de zonas de especial interés para los murciélagos ya que las escuchas han sido muy escasas y dispersas.

El punto nº 1 de muestreo, situado en un alto ocupado por matorrales y carrascas, es un lugar de valor medio para los murciélagos durante la mayor parte del año, puesto que se han encontrado tasas de actividad reducidas, salvo en la primera quincena de agosto, en la que se han registrado numerosos vuelos de estos mamíferos y particularmente de murciélagos rabudos (*T. teniotis*).

El punto nº 2 presenta una tasa de actividad también baja, al menos en el muestreo de junio.

En definitiva, la zona carece de lugares de gran valor para los murciélagos, aunque alberga algunos bosquetes que son frecuentados por unas pocas especies, principalmente en agosto y septiembre. Estas arboledas son irregulares, de pequeño tamaño y se encuentran dispersas por el terreno (Figura 10).



Figura 10. En amarillo se indican los hábitats de valor medio para los murciélagos en la zona prevista para el parque eólico Akermendia. No se han apreciado áreas de elevado valor para estos mamíferos.

4.6. Posibles efectos sinérgicos

Cabe destacar la elevada densidad de aerogeneradores alrededor de la zona considerada, ya que en un radio de 10 km se encuentran 10 parques eólicos con un total de 114 máquinas.

Hasta el momento, la mayor mortalidad se concentra en murciélagos del género *Pipistrellus* (12 encontrados muertos de 18 identificados, ver tabla 7), que son muy frecuentes en la región, aunque es preciso resaltar el hallazgo también de cadáveres de murciélagos relativamente escasos en Navarra, como nóctulos pequeños, medianos y rabudos. Es previsible que la mortalidad real sea muy superior a la encontrada, dado que la eficacia de los buscadores es muy limitada (Rodríguez *et al*., 2015; Domínguez *et al*., 2020) y que esta mortalidad se mantenga o aumente con el tiempo y la instalación de nuevos aerogeneradores.

Se observa por tanto un significativo riesgo de mortalidad para las especies de la zona que poseen un vuelo alto y efectúan grandes desplazamientos, lo que puede suponer atravesar diferentes parques eólicos del lugar durante el campeo nocturno.

Tabla 7. Mortalidad de murciélagos registrada en los parques eólicos situados en un radio de 10 km del PE NA-42 (Departamento de Medio Ambiente, Gobierno De Navarra)

Parque eólico	Distancia (km)	Mortalidad encontrada
Caraquidoya	1,4	
Tirapu	2,5	
Barasoain	3,1	*2 P. pygmaeus*
San Esteban	3,5	*3 P. pipistrellus* *1 P. pygmaeus* *1 T. teniotis*
San Esteban 2ª fase	3,5	*1 E. serotinus* *3 N. leisleri* *1 N. noctula* *1 P. nathusii* *1 P. pipistrellus* *2 sp.*
La Sorda	5,2	*4 sp.*
La Calera	6,1	*1 sp.*
Campaña	6,4	*3 P. pipistrellus*
Los Cerros	8,0	*1 sp.*
Peña Blanca II	8,7	*1 P. pipistrellus*

5. DISCUSIÓN

La zona prevista para el parque eólico NA-42 se encuentra parcialmente humanizada por cultivos intensivos de cereal, aunque todavía conserva numerosas manchas de matorral mediterráneo, carrascas y pastos que se intercalan entre los cultivos. En el lugar no hay buenas posibilidades de refugio para los quirópteros, como roquedos, cuevas o bosques maduros caducifolios, aunque algunas carrascas viejas o muertas podrían ser ocupadas por pequeños números de murciélagos.

En la bibliografía consta la presencia de al menos 10 especies en el entorno de 10 km, la mayoría de ellas comunes y antropófilas. La única colonia relevante conocida, se encuentra actualmente desaparecida y se hallaba a más de 9 km de distancia del parque (murciélago ratonero mediano, *M. blythii,* en el Castillo de Olite).

Los transectos nocturnos realizados entre julio y octubre han mostrado una actividad muy reducida en la zona, sin ningún lugar particularmente atractivo para los murciélagos.

El estudio de la actividad de murciélagos con grabadoras ha proporcionado información sobre la presencia de al menos 13 especies de murciélagos en la zona (11 determinadas con certeza además de la identificación de ejemplares de los géneros *Myotis* y *Plecotus*). Se han grabado 92 noches en un ciclo anual completo y se han registrado 2.607 vuelos de murciélagos (2,7 vuelos/hora). Aunque se ha observado una notable diversidad de especies en el lugar, la mayoría de ellas son escasas en la zona: cuatro especies acumulan más del 90 % de los vuelos. La más frecuente es el murciélago rabudo*, T. teniotis* (38 %), seguida del de borde claro*, P. kuhlii* (29 %), el enano, *P. pipistrellus* (15 %) y el de Cabrera, *P. pygmaeus* (10 %). Estas cuatro especies se encuentran protegidas en Navarra, pero no amenazadas (DF 254/2019). Cabe mencionar también que 9 de las especies encontradas, tienen riesgo alto de colisión en parques eólicos (Tabla 6).

Tabla 6. Estado de conservación de las especies de murciélagos identificadas, en Navarra (DF 254/2019) y España (Catálogo Español de Especies Amenazadas, RD 139/2011 y categorías UICN del Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España). E: en peligro; V: vulnerable; LESPE: Listado de especies en régimen de protección especial; NA: no amenazada; NT: casi amenazada). Se indica también el riesgo de colisión, alto/medio/bajo (Rodrigues *et al.*, 2015).

Nombre científico	Nombre común	Navarra	España	UICN	Riesgo
Barbastella barbastellus	M barbastela	LESPE	LESPE	NT	Medio
Eptesicus serotinus	M hortelano	LESPE	LESPE	NA	Medio
Hypsugo savii	M montañero	LESPE	LESPE	NT	Alto
Miniopterus schreibersii	M de cueva	E	V	V	Alto
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande	V	V	V	Alto
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño	LESPE	LESPE	NT	Alto
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	E	V	NT	Alto
Pipistrellus kuhlii	M de borde claro	LESPE	LESPE	NA	Alto
Pipistrellus pipistrellus	M enano	LESPE	LESPE	NA	Alto
Pipistrellus pygmaeus	M de Cabrera	LESPE	LESPE	NA	Alto
Tadarida teniotis	M rabudo	LESPE	LESPE	NT	Alto

En la mayor parte de los muestreos realizados, la actividad registrada es muy reducida (entre 0,4 y 1,6 vuelos/hora), aunque en agosto y septiembre se han obtenido tasas sensiblemente más elevadas, destacando la primera quincena de agosto en la que se han registrado 11,5 vuelos/hora. Sin ser un valor muy elevado, cabe destacar que se debe fundamentalmente a la actividad de los murciélagos rabudos (7,5 v/h). Además, cabe deducir que la mayoría de los vuelos incluidos en el complejo *N. lasiopterus/T. teniotis* pertenezcan en realidad de esta última especie, ya que es mucho más frecuente que la primera en este lugar.

El murciélago rabudo, *T. teniotis* es de tamaño grande, fisurícola y sedentario. Suele vivir en grietas de grandes roquedos y a veces en las de construcciones como edificios y puentes de gran tamaño. Desarrolla un vuelo rápido y a gran altura, generalmente por encima de los 20 m. Es capaz de alejarse muchos km desde sus refugios hasta sus áreas de caza. Se ha registrado en buena parte de Navarra, aunque se conocen muy pocas agrupaciones (Alcalde y Escala, 1995). Es probable que los ejemplares escuchados en el presente estudio, provengan de alguno de los roquedos del entorno, como Etxauri o Peña de Unzué, situados a más de 10 km de distancia. Sus hábitos de vuelo lo hacen particularmente vulnerable a la presencia de aerogeneradores, donde ha sido encontrado en algunas zonas donde la especie es frecuente (Rodrigues *et al*., 2015). También se ha encontrado un ejemplar muerto en el cercano parque de San Esteban (Tabla 7).

El murciélago de borde claro, *P. kuhlii*, es una especie muy 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 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). Teniendo en cuenta el elevado número de vuelos registrados, es muy probable que edificios de Artajona o algún corral del entorno alberguen colonias de esta especie.

El murciélago enano, *P. pipistrellus*, es muy similar a la especie anterior, aunque algo más pequeña, y más abundante a nivel regional: se distribuye por toda Navarra, donde es muy común (Alcalde y Escala, 1995). Al igual que la anterior, es sedentaria, cazadora aérea y muy común en pueblos y ciudades, así como en todo tipo de hábitats. Vuela a altura baja (2-8 m) dependiendo de la composición del paisaje. Es también víctima frecuente en parques eólicos de Navarra (Alcalde y Sáenz, 2005) y Europa (Rodrigues *et al*., 2015). Se han encontrado individuos muertos en los parques eólicos cercanos de San Esteban, Campaña y Peña Blanca (Tabla 7).

El murciélago de Cabrera, *P. pygmaeus* es muy parecido al enano, más abundante en el entorno de zonas húmedas como charcas y ríos. Vuela a baja altura, adaptando esta a la estructura del paisaje. Se ha encontrado muerto en parques eólicos de Europa con cierta frecuencia (Rodrigues *et al*., 2015). Se han encontrado ejemplares muertos en los parques de Barasoain y San Esteban.

Además, en el lugar se han identificado otras especies particularmente vulnerables a parques eólicos, como *E. serotinus, H. savii, M. schreibersii, N. lasiopterus, N. leisleri* y *N. noctula*. Ejemplares de tres de ellas (*E. serotinus, N. leisleri* y *N. noctula*) han sido hallados muertos en

el cercano parque eólico de San Esteban (Tabla 7). Todas ellas parecen relativamente escasas en el lugar, ya que presentan tasas de vuelo inferiores a 0,05 vuelos/hora. El nóctulo pequeño es el más frecuente de este grupo y se ha encontrado casi exclusivamente en septiembre y octubre, lo que probablemente revela el paso migratorio de esta especie en su entrada a la península ibérica. Cabe destacar la presencia de los tres nóctulos y del murciélago de cueva (*M. schreibersii*) por ser especies con poblaciones reducidas y en algunos casos amenazadas (Tabla 6).

El resto de especies halladas (*B. barbastellus, Myotis sp., Plecotus sp*.) vuelan generalmente a baja altura y son escasas en el lugar, por lo que no se esperan afecciones significativas sobre ellas. La identificación de ejemplares de los géneros *Myotis* y *Plecotus* requiere su captura y biometría, por lo que sólo se ha podido determinar el género. Cabe suponer que el único orejudo presente en la zona sea el gris, *Plecotus austriacus*, ya que en la Zona Media de Navarra no se ha encontrado ninguna otra especie de este género (Alcalde y Escala, 1995). De los *Myotis* no se puede precisar nada más, puesto que en Navarra se han identificado ocho especies de este género.

A la vista de estos resultados, y tras el cambio de posiciones de los aerogeneradores, retirando el situado en la altitud más destacada (punto de muestreo nº 1), cabe esperar una mortalidad reducida de murciélagos, que podría afectar principalmente a los rabudos y los del género *Pipistrellus*. No obstante, no se puede descartar la posible mortalidad de ejemplares de los géneros *Hypsugo* y *Nyctalus*, que a pesar de ser escasos en la zona, son particularmente sensibles a estas infraestructuras y ya se han registrado mortalidades de algunas de estas especies en parques cercanos.

6. CONCLUSIONES

- La zona prevista para el parque eólico NA-42 de Artajona carece de refugios apropiados para murciélagos, aunque es zona de actividad de al menos 13 especies.
- En 92 noches de grabación distribuidas en un ciclo anual de actividad de los murciélagos, se han registrado 2.607 vuelos (2,7 vuelos/hora).
- El murciélago rabudo, *T. teniotis* y el de borde claro, *P. kuhlii,* son las dos especies más frecuentes, con el 38 y el 29 % de los vuelos registrados, respectivamente. La mayoría de estos se ha grabado en la primera quincena de agosto.
- No se ha detectado ninguna zona particularmente atractiva para murciélagos en el área del parque ni en su entorno cercano.
- Destaca la gran densidad de aerogeneradores en 10 km a la redonda (114) lo que podría producir efectos sinérgicos sobre las poblaciones que frecuentan la zona.
- Cabe prever posible afección sobre el murciélago rabudo, *T. teniotis*, y el de borde claro, *P. kuhlii*, principalmente en agosto y septiembre.
- Se han identificado otras especies sensibles que podrían verse afectadas (*P. pipistrellus, P. pygmaeus, N. leisleri, N. noctula, N. lasiopterus, M. schreibersii, H. savii, E. serotinus*) aunque son poco frecuentes en el área considerada.

7. RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados obtenidos, es recomendable que, en la medida que lo permita el proyecto, los aerogeneradores se separen lo más posible de los bosquetes de pinos y carrascas presentes en la zona, y por tanto se alejen de las zonas más frecuentadas por los murciélagos.

A priori, se espera baja mortalidad de murciélagos, dado que se han elegido zonas con escaso interés (campos de cultivo) y con baja actividad. No obstante, dada la presencia de 9 especies sensibles a estas infraestructuras y el hallazgo de algunos ejemplares muertos en varios de los numerosos parques cercanos, conviene realizar un seguimiento detallado de la posible mortalidad, conforme a los protocolos indicados en directrices específicas (González *et al.,* 2013; Rodrigues *et al*., 2015). Si se observara mortalidad relevante o de especies amenazadas en algún aerogenerador, convendría elevar su velocidad arranque durante las noches de los períodos de mayor mortalidad de murciélagos en la península ibérica, siguiendo los consensos internacionales (Arnett *et al*., 2010; Lemaitre *et al*., 2017).



Firmado: Juan Tomás Alcalde

Agosto de 2020

8. BIBLIOGRAFÍA

Ahlén, I., 1990. *Identification of bats in flight.* Swe. Soc. Cons. Nature & Swe. Youth Ass. Env. Stud. Cons., Stockholm. 50 pp.

Alcalde J.T., Escala M.C., 1999. Distribución de los Quirópteros en Navarra, España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, 95(1-2): 157-171.

Alcalde, J.T., Sáenz J., 2005. First data on bat mortality in wind farms of Navarre (northern Iberian peninsula). *Le Rhinolophe*, 17: 1-5.

Arnett, E.B., Huso, M.M.P., Schirmacher, M., Hayes, J.P., 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol Environ* 2010; doi: 10.1890/100103

Baerwald, E.F., D'amours, G.H., Klug, B.J., Barclay, R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18(16): 695-696.

Barataud, M., 2012-2014: *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope Éditions, Mèze. Muséum national d'Histoire naturelle, París. 344 pp.

Barclay, R.M.R., Baerwald, E.F., Gruver, J.C., 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85: 381-387.

Domínguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F., Jaquero Arjona, M.I., 2020. Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *Journal of Applied Ecology*, 2019; doi: 10.1111/1365-2664.13714.

Frick, W.F., Baerwald, E.F., Pollock, J.F., Barclay, R.M.R., Szymanski, J.A., Weller, T.J., Russell, A.L., Loeb, S.C., Medellin, R.A., Mcguire, L.P., 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. *Biological Conservation*, 209: 172-177. http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017 .02.023.

González, F., Alcalde, J.T., Ibáñez, C., 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. *Barbastella*, 6 (núm. especial): 1-31.

Haquart, A., Disca, T., 2007. Caractéristiques acoustiques et nouvelles données de Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) dans le sud de la France. *Le Vespère,* 1: 5-20.

Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A., 2000. *Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study*. Final report. Northern States Power Company. Minneapolis, Minnesota.

Kunz, T.H., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Hoar, A.R., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D., Thresher, R.W., Tuttle, M.D., 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front. Ecol. Environ. 5*, 315–324.

Lemaitre, J., MacGregor, K., Tessier, N., Simard, J., Desmeules, J., Poussart, C., Dombrowski, P., Desrosiers, N., Dery, S., 2017. *Bat mortality caused by wind turbines: review of impacts and mitigation measures*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec City, 26 p.

Orbist, M.K., Boesch, R., Flückiger, P.F., 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68 (4): 307-322.

O'shea, T.J., Cryan, P.M., Hayman, D.T.S., Plowright, R.K., Streicker, D.G, 2016. Multiple mortality events in bats: a global review. *Mammal Review*, 46, (3): 175-190. https://doi.org/10.1111/mam.12064.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J., 2015. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects* - Revision 2014.EUROBATS Publication Series No6. (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.

Russo, D., Jones, G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by alnalysis of time-expanded recordings of echolocation calls. J. Zool. Lond. 258: 91-103.

Rydell, J., Ottvall, H.R., Pettersson, S., Green, M., 2017. *The effect of wind power on birds and bats. an updated synthesis report 2017*. VINDVAL. The Swedish Environmental Protection Agency. Bromma, Sweden.

Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind energy projects. *Wildlife Society Bulletin*, 37(1), 19-33.

Anexo I. TABLAS DE REGISTRO DE DATOS

Tablas con los registros de actividad diaria de murciélagos en el punto de muestreo con grabadora de ultrasonidos.

Grabaciones en el punto de muestreo nº 1. Año 2019

Especies	1-jul.	2-jul.	3-jul.	4-jul.	5-jul.	6-jul.	7-jul.	8-jul.	Total
Myotis sp.				1					**1**
P. kuhlii		5	2	2	5	1	1	4	**20**
P. pipistrellus			1	2					**3**
T. teniotis			2			2			**4**
Total	**0**	**5**	**5**	**5**	**5**	**3**	**1**	**4**	**28**
N horas	**8,7**	**8,7**	**8,7**	**8,7**	**8,7**	**8,7**	**8,7**	**8,7**	**69,6**
Vuelos/h	**0**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,3**	**0,1**	**0,5**	**0,4**

Especies	1-ago.	2-ago.	3-ago.	4-ago.	5-ago.	6-ago.	7-ago.	Total
B. barbastellus		1						**1**
E. serotinus						2	1	**3**
H. savii	2						3	**5**
M. schreibersii							1	**1**
Myotis sp.				1				**1**
N. lasiopterus	22	8	13	12	5	18	18	**96**
N. lasiopterus/T. teniotis	12	8	14	1	2	7	12	**56**
N. noctula			1	1	1	2		**5**
P. kuhlii	10	6		2	7	11	11	**47**
P. pipistrellus	3		2	1	3	1	10	**20**
P. pygmaeus	1					1	1	**3**
Plecotus sp.						1		**1**
T. teniotis	166	31	9	9	20	75	215	**525**
Total	**216**	**54**	**39**	**27**	**38**	**118**	**272**	**764**
N horas	**9,5**	**9,5**	**9,5**	**9,5**	**9,5**	**9,5**	**9,5**	**66,5**
Vuelos/h	**22,7**	**5,7**	**4,1**	**2,8**	**4,0**	**12,4**	**28,6**	**11,5**

Especies	24-ago	25-ago	26-ago	27-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago	01-sep	02-sep	03-sep	Total
B. barbastellus				1								**1**
E. serotinus				1		1	1					**3**
H. savii	2	7		1		2	1		1		1	**15**
M. schreibersii				2			1				1	**4**
M. schreibersii /P. pygmaeus		2				5	4	2	2		4	**19**
Myotis sp.				1	1							**2**
N. lasiopterus		2		1								**3**
N. leisleri							1					**1**
N. noctula				2								**2**
P. kuhlii	18	14	5	24	12	15	25	2	4	5	12	**136**

P. pipistrellus	5	6		17	8	9	16	4	3	3	2	**73**
P. pygmaeus	10	8		3	5	40	36	1	1		1	**105**
Plecotus sp.	1	3		1	1					1		**7**
T. teniotis	9	70	3	50	56	7	4	17	13	2	3	**234**
Total	**45**	**112**	**8**	**104**	**83**	**79**	**89**	**26**	**24**	**11**	**24**	**605**
N horas	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**10,6**	**116**
Vuelos/h	**4,2**	**10,6**	**0,8**	**9,8**	**7,8**	**7,5**	**8,4**	**2,5**	**2,3**	**1,0**	**2,3**	**5,2**

Especies	10-sep.	11-sep.	12-sep.	13-sep.	14-sep.	15-sep.	16-sep.	17-sep.	Total
B. barbastellus		1						1	**2**
E. serotinus			1	2	1		2		**6**
H. savii			1	4	5	2	4	6	**22**
M. schreibersii	1				1				**2**
M. schreibersii /P. pygmaeus			1	2	8	1	3	3	**18**
Myotis sp.					1				**1**
N. lasiopterus /T. teniotis							1		**1**
N. leisleri		3	2	2	2		1	3	**13**
N. noctula								1	**1**
P. kuhlii			30	69	64	7	29	36	**235**
P. pipistrellus	1	4	13	17	8	3	16	16	**78**
P. pygmaeus	3		4	9	34		29	15	**94**
T. teniotis		1	5	4	69	30	6	4	**119**
Total	**5**	**9**	**57**	**109**	**193**	**43**	**91**	**85**	**592**
N horas	**11,4**	**11,4**	**11,4**	**11,4**	**11,4**	**11,4**	**11,4**	**11,4**	**91,2**
Vuelos/h	**0,4**	**0,8**	**5,0**	**9,6**	**16,9**	**3,8**	**8,0**	**7,5**	**6,5**

Especies	25-sep	26-sep	27-sep	28-sep	29-sep	30-sep	01-oct	02-oct	03-oct	Total
B. barbastellus	1									**1**
E. serotinus						1				**1**
H. savii				2						**2**
Indeterminado	1		1							**2**
M. schreibersii							1			**1**
M. schreibersii /P. pygmaeus	1					3			1	**5**
Myotis sp.							1			**1**
N. leisleri	7	2	3					1		**13**
P. kuhlii	8	12	2	10	3	9	1			**45**
P. pipistrellus	3	3		2		3			1	**12**
P. pygmaeus	1	7		2		1		1		**12**
Plecotus sp.							1			**1**
T. teniotis	1	5		11		4		3		**24**
Total	23	29	6	27	3	21	4	5	2	**120**
N horas	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**12,2**	**109,8**
Vuelos/h	**1,9**	**2,4**	**0,5**	**2,2**	**0,2**	**1,7**	**0,3**	**0,4**	**0,2**	**1,1**

Especies	15-oct	16-oct	17-oct	18-oct	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	23-oct	24-oct	25-oct	26-oct	27-oct	Total
B. barbastellus				1										**1**
H. savii										1				**1**
Indeterminado										1				**1**
M. schreibersii	1	1		3			1						1	**7**
M. schreibersii /P. pygmaeus	1			2			3							**6**
N. leisleri	3									1	2			**6**
P. kuhlii	11	5	2						4	1	3	2	5	**33**
P. pipistrellus	1	1	2	3			1			2	4	1	106	**121**
P. pygmaeus	5	2	2	5						3	2	2	9	**30**
Plecotus sp.							1		1	1				**3**
T. teniotis		1	2	46		1	1		4				17	**72**
Total	**22**	**10**	**8**	**60**	**0**	**1**	**7**	**0**	**9**	**10**	**11**	**5**	**138**	**281**
N horas	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**13,2**	**171**
Vuelos/h	**1,7**	**0,8**	**0,6**	**4,5**	**0,0**	**0,1**	**0,5**	**0,0**	**0,7**	**0,8**	**0,8**	**0,4**	**10,5**	**1,6**

Punto de muestreo nº 1. Muestreo de 2020.

Especies	23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr	01-may	Total
H. savii	3		1	1				1		**6**
Myotis sp.	1						1			**2**
P. kuhlii	7	10	2	1			10	11		**41**
P. pipistrellus	4	5	2	1		1	3	4	1	**21**
P. pygmaeus								1		**1**
T. teniotis							2		2	**4**
Total	15	15	5	3	0	1	16	17	3	**75**
N horas	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**10,8**	**97,2**
Vuelos/h	**1,4**	**1,4**	**0,5**	**0,3**	**0,0**	**0,1**	**1,5**	**1,6**	**0,3**	**0,8**

Especies	19-may.	20-may.	21-may.	22-may.	23-may.	24-may.	25-may.	26-may.	Total
E. serotinus	1								**1**
H. savii		3	2	1					**6**
Myotis sp.	1					1			**2**
N. leisleri							1		**1**
P. kuhlii	4	7	3	3	1		3	5	**26**
P. pipistrellus		2	7	1		5	2	2	**19**
P. pygmaeus			1	1		1			**3**
M. shcreibersii /P. pygmaeus			1						**1**
Plecotus sp.				1					**1**
T. teniotis			1		1				**2**

Total	**6**	**12**	**15**	**7**	**2**	**7**	**6**	**7**	**62**
N horas	**9,6**	**9,6**	**9,6**	**9,6**	**9,6**	**9,6**	**9,6**	**9,6**	**76,8**
Vuelos/h	**0,6**	**1,3**	**1,6**	**0,7**	**0,2**	**0,7**	**0,6**	**0,7**	**0,8**

Especies	**19-jun**	**20-jun**	**21-jun**	**22-jun**	**23-jun**	**24-jun**	**25-jun**	**26-jun**	**27-jun**	**28-jun**	**29-jun**	**Total**
H. savii						7	2					**9**
Indeterminado			2									**2**
Myotis sp.	1	1	1			1		2	2		1	**9**
N. lasiopterus /T. teniotis			1	3			1					**5**
P. kuhlii	2	5	3	1	2	7	3	8	1		2	**34**
P. pipistrellus		3		1		2			2		2	**10**
P. pygmaeus	1			1		1						**3**
Plecotus sp.									1			**1**
T. teniotis			3				2				2	**7**
Total	**4**	**9**	**10**	**6**	**2**	**18**	**8**	**10**	**6**	**0**	**7**	**80**
N horas	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**96,8**
Vuelos/h	**0,5**	**1,0**	**1,1**	**0,7**	**0,2**	**2,0**	**0,9**	**1,1**	**0,7**	**0,0**	**0,8**	**0,8**

Punto de muestreo nº 2. Año 2020.

Especies	**22-jun.**	**23-jun.**	**24-jun.**	**25-jun.**	**26-jun.**	**27-jun.**	**28-jun.**	**29-jun.**	**Total**
H. savii		2							**2**
Myotis sp.								1	**1**
P. kuhlii	6	15	15	28	11	15	25	12	**127**
P. pipistrellus	1	3	2	1	1	3	10	9	**30**
P. pygmaeus	3	2	4	2	2	1	1	4	**19**
M. shcreibersii /P. pygmaeus	1						1		**2**
Plecotus sp.						1			**1**
Total	**11**	**22**	**21**	**31**	**14**	**20**	**37**	**26**	**182**
N horas	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**8,8**	**70,4**
Vuelos/h	**1,3**	**2,5**	**2,4**	**3,5**	**1,6**	**2,3**	**4,2**	**3,0**	**2,6**

Anexo II. PROTOCOLO DE TRABAJO DE CAMPO (GOB. DE NAVARRA)

Protocolo de trabajo de campo para el Estudio del uso del espacio por murciélagos (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Gobierno de Navarra).

El trabajo deberá ser realizado por personal competente y con experiencia en la identificación de ultrasonidos de murciélagos. Abarcará la mayor parte de un ciclo biológico anual de actividad, es decir, desde abril hasta octubre, ambos incluidos.

Estudio de la actividad nocturna.

El uso del espacio por murciélagos en el parque eólico se estudiará por medio del análisis de grabaciones de ultrasonidos. Para ello se utilizarán grabadoras de registro automático y continuo de ultrasonidos.

Si el parque dispone de una torre de medición meteorológica, se registrará la actividad en altura de riesgo, es decir, a la altura donde giran las palas, y preferiblemente 25 metros por encima de la zona más baja de giro de las palas, para que las grabaciones se ajusten a la actividad en zona de riesgo

Si el parque no dispone de torre meteorológica o de otra infraestructura de altura similar a los aerogeneradores, el muestreo se realizará al nivel del suelo. Se empleará el número suficiente de grabadoras que cubran los diferentes tipos de hábitats a los que afecte el parque eólico, y al menos una grabadora cada 5 aerogeneradores. Las grabadoras se colocarán dentro del polígono definido por los aerogeneradores más un radio de 1 km, en los hábitats más apropiados para la actividad de estos mamíferos (cursos o masas de agua, lindes de bosques, setos arbolados o roquedos). Para ello, se identificarán previamente los diferentes hábitats presentes en la zona y se justificará la elección de las zonas de muestreo. Cualquier instalación a una distancia inferior a 100 metros de la masa de arbolado caducifolio será considerada de riesgo. En caso de duda, se puede plantear la validez de la selección de ubicaciones escogida a la Sección con competencias en evaluación ambiental.

Las grabadoras registrarán todos los ultrasonidos de su entorno desde la puesta del sol hasta la salida del mismo. Las grabaciones de ultrasonidos deberán ser presentadas en archivo digital junto con el estudio de impacto ambiental y deberán ser almacenadas durante un período mínimo de 5 años por parte del promotor.

Entre el 15 de agosto y el 30 de septiembre se muestreará al menos cinco noches consecutivas cada diez. El resto del período, entre el 1 de abril y el 30 de octubre, se muestreará cinco noches consecutivas de cada 20.

Además de las grabadoras autónomas, se realizarán transectos nocturnos por el recorrido del parque eólico, cubriendo los diferentes tipos de hábitats del lugar, que no contengan grabadoras. Se realizarán al menos cuatro transectos nocturnos, uno por mes durante el período julio-octubre. En estos recorridos se registrarán las especies detectadas y su localización.

Se identificarán las especies presentes en la zona o el género en aquellas que no es posible identificar hasta el nivel de especie (*Myotis, Plecotus*). Se determinará la tasa de actividad de cada especie (número de vuelos/hora de grabación) para cada mes. También se tendrá en cuenta la presencia de secuencias de caza, para determinar la actividad de los murciélagos presentes en la zona.

Identificación de refugios de colonias

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

- Se inspeccionarán los refugios potenciales situados en un radio de 2 km alrededor del parque. En caso de detectarse refugios se censarán.
- Se revisarán y censarán los refugios de especies amenazadas que se conozcan previamente, en un radio de 5 km alrededor del parque.

El censo se realizará en las épocas en las que es ocupado por los murciélagos. Si no se conoce, se hará al menos un censo por estación del año.

Revisión bibliográfica

Se revisará la bibliografía disponible (artículos científicos, libros, informes no publicados) referente a murciélagos presentes en las cuadrículas UTM de 10 km de lado ocupadas por el parque eólico, así como las cuadrículas adyacentes.

En estos informes se examinarán las especies presentes en la zona, las épocas de presencia y la actividad desarrollada por ellas. Todas las fuentes consultadas serán reseñadas claramente.

Parques eólicos cercanos

En caso de hallarse algún parque eólico en un radio de 10 km, se revisarán los datos de actividad y de mortalidad registrada en dicho parque, y se incorporarán en el informe del parque objeto de estudio. Estos datos se tendrán en cuenta a la hora de valorar el posible impacto del nuevo proyecto.

Informe final

En el informe final se mostrarán los resultados obtenidos:

- Número de noches completas muestreadas y temporalización
- Especies identificadas.
- Tasa de actividad para cada especie y mes.
- Hábitats favorables para los murciélagos en el polígono del parque y 500 m alrededor.
- Colonias encontradas: localización, especies, número de ejemplares, estacionalidad.
- Valoración del posible impacto del parque sobre las especies identificadas. Se hará especial hincapié en las amenazadas identificadas en la zona y en las más vulnerables a los parques eólicos (géneros *Pipistrellus, Hypsugo, Eptesicus, Nyctalus, Miniopterus, Tadarida*).
- Recomendaciones (posible cambio de localización de aerogeneradores, recomendación de aumento de la velocidad de arranque, etc.)

ANEXO 4:

PAISAJE

ENERFIN

Sociedad de Energía SLU



ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJISTICA

PPEE AKERMENDIA

JUNIO 2022

T.M ARTAJONA Y BARASOAIN (NAVARRA)

ÍNDICE

MEMORIA 1

1.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO 2

1.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA 2

1.2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS 3

1.3.- PLAN ENERGÉTICO NAVARRA PEN2030 5

1.4.- EMPLAZAMIENTO 5

1.5.- ÁMBITO 5

1.6.- MUNICIPIOS AFECTADOS 6

1.7.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS 6

1.7.1.- Aerogeneradores 6
1.7.2.- Acceso principal y caminos interiores del parque 7
1.7.3.- Conducciones subterráneas 8
1.7.4.- Subestación eléctrica 8
1.7.5.- Evacuación de la energía producida 9

1.8.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS 9

1.8.1.- Infraestructuras 9
1.8.2.- Obra Civil 9

1.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO 10

1.9.1.- Aerogenerador 10
1.9.2.- Instalaciones de Media Tensión. Redes interiores del parque 12
1.9.3.- Red de comunicaciones 13
1.9.4.- Red de tierras 13
1.9.5.- Otras infraestructuras y actuaciones necesarias 13
1.9.6.- Obra Civil 14
1.9.7.- Superficie de ocupación 16
1.9.8.- Movimientos de tierras y sobrantes 16

1.10.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO 17

2.- ÁMBITO DE ESTUDIO 19

2.1.- DESCRIPCIÓN 19

3.- INVENTARIO DEL MEDIO 21

4.- UNIDADES DEL PAISAJE Y RECURSOS PAISAJÍSTICOS 22

4.1.- UNIDADES DE PAISAJE 22

4.1.1.- DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN 22
4.1.2.- DEFINICIÓN 22

4.2.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS 24

4.2.1.- DEFINICIÓN 24
4.2.2.- ESPACIOS NATURALES RELEVANTES 24
4.2.3.- PAISAJES SINGULARES Y NATURALES 25
4.2.4.- ÁREAS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO 26
4.2.5.- RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS 26
4.2.6.- PAISAJES SOBRESALIENTES DE NAVARRA 28
4.2.7.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE 28

5.- ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL 29

5.1.- METODOLOGÍA GENERAL 29

5.2.- CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE 30

5.2.1.- CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA 30
5.2.2.- CALIDAD VISUAL EXTRÍNSECA 32
5.2.3.- INTEGRACIÓN DE LOS FACTORES DE CALIDAD 33

5.3.- FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE 34

5.3.1.- FACTORES BIOFÍSICO 34
5.3.2.- FACTORES SOCIO-CULTURALES 35
5.3.3.- FACTORES DE VISIBILIDAD 37
5.3.4.- INTEGRACIÓN DE LOS FACTORES DE FRAGILIDAD 38

5.4.- VALOR FINAL DEL PAISAJE: INTEGRACIÓN DEL BINOMIO CALIDAD-FRAGILIDAD 39

6.- ANÁLISIS VISUAL 41

6.1.- Visibilidad DESDE PUNTOS DE OBSERVACIÓN 41

6.1.1.- Metodología 41
6.1.2.- PUNTOS DE OBSERVACIÓN 41
6.1.3.- OBJETIVOS DE PROTECCIÓN 42

6.2.- GRADO DE VISIBILIDAD E INTRUSIÓN VISUAL DE LOS AEROGENERADORES 47

6.2.1.- GRADO DE VISIBILIDAD 47
6.2.2.- INTRUSIÓN VISUAL 48

6.3.- EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS. ANÁLISIS 48

6.3.1.- INTRODUCCIÓN 48
6.3.2.- INFRAESTRUCTURAS CONSIDERADAS 48

7.- IMPACTO PAISAJÍSTICO 50

7.1.- ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO. VALORACIÓN 50

7.2.- VULNERABILIDAD TERRITORIAL. VALORACIÓN DE UBICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD-FRAGILIDAD 50

7.2.1.- DEFINICIÓN Y CATEGORIZACIÓN 50
7.2.2.- VALORACIÓN 51
7.2.3.- DISCUSIÓN 51

7.3.- IMPACTO POR INTRUSIÓN VISUAL 52

7.3.1.- DEFINICIÓN Y CATEGORIZACIÓN 52
7.3.2.- VALORACIÓN 52
7.3.3.- DISCUSIÓN 53

7.4.- EFECTO SINÉRGICO Y ACUMULATIVO 56

7.4.1.- DEFINICIÓN D EIMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 56
7.4.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 56
7.4.3.- RESULTADOS 58

8.- CONCLUSIÓN Y COMPARATIVA PROPUESTA ANTERIOR 60

9.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN 60

9.1.- MEDIDAS CORRECTORAS 61

9.2.- PROPUESTA DE DIRECTRICES Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 61

9.2.1.- TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES ALTERADAS 61
9.2.2.- PLAN DE REVEGETACIÓN 62

10.- BIBLIOGRAFÍA 63

11.- EQUIPO REDACTOR DEL EP 64

ANEJO 1: PLANOS

M E M O R I A

1.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO

1.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA

Se deberá ENERFIN SLU prevé la implantación del parque eólico Akermendia, ubicándose los aerogeneradores en término municipal de Artajona, con una potencia global de 12,00 MW. El parque eólico afecta a los municipios de Artajona y Barasoain, este último únicamente por la línea de media tensión soterrada de 30kV de conexión entre los aerogeneradores que forman el parque eólico y la SET 30/66kV Santa Águeda, ubicada en el término municipal de Barasoain. En la siguiente figura puede observarse su situación:

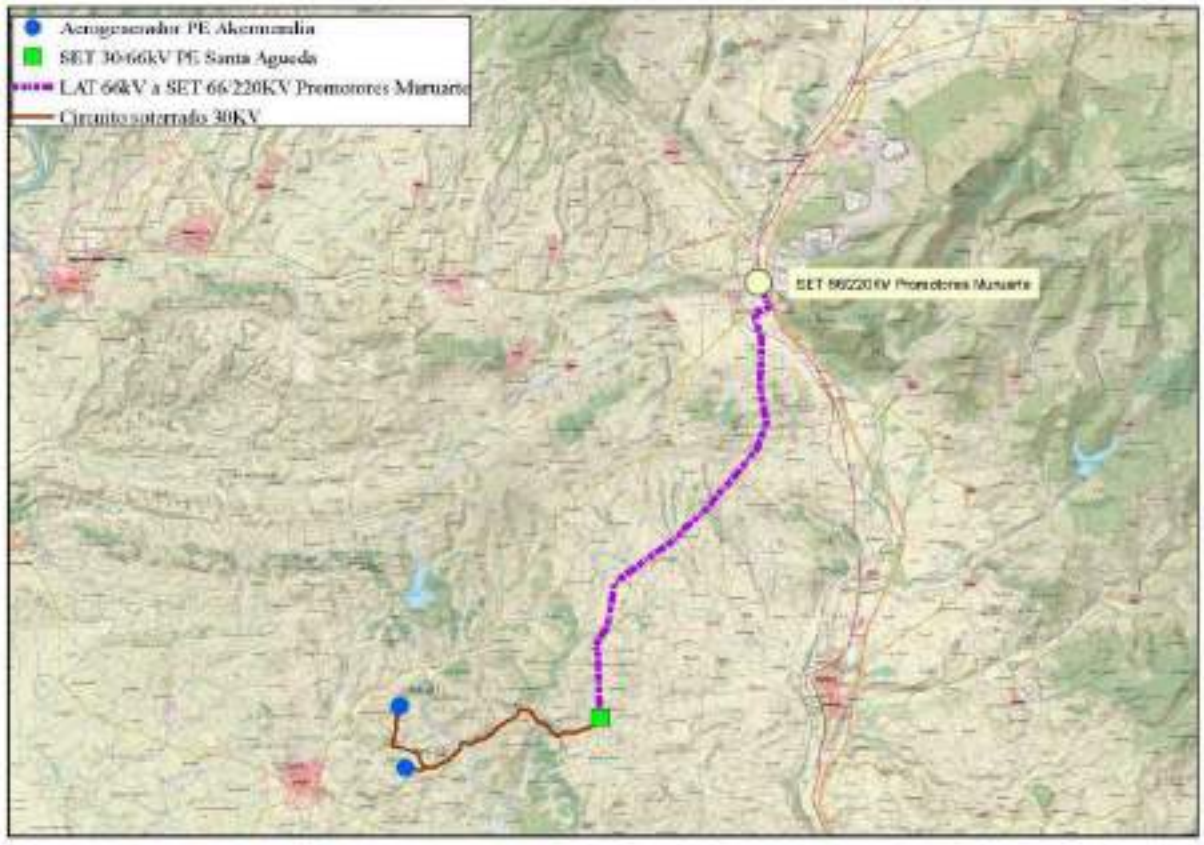


Imagen 1. Parque eólico Akermendia y sistema de evacuación conjunto a SET 66/220kV Promotores Muruarte

El parque eólico que se describe en el presente documento es una de las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones:



Imagen 2. Implantación de infraestructuras permanentes del parque eólico

1.2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Se deberá construir las infraestructuras propias del parque eólico (aerogeneradores, estación de medición, cimentaciones, plataformas de montaje, caminos o viales y zanjas) incluidas las de evacuación de la energía producida que constará, para este parque eólico, de la red de media tensión (30kV) soterrada de conexión de los aerogeneradores con la subestación eléctrica transformadora SET 30/66KV Santa Águeda, ubicada en el anexo parque eólico de Santa Águeda, en donde la energía producida será transformada a 66KV y transportada por la línea de evacuación de 66kV conjunta para las tres instalaciones renovables a desarrollar en la zona por Enerfin Sociedad de Energia SLU hasta la SET 220KV promotores Muruarte, desde donde posteriormente conectarán con la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica.

El parque eólico Akermendia está integrado por 2 aerogeneradores tipo de 6,00 MW de potencia unitaria, con un rotor de 164 m y 125 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 12,00 MW de potencia eléctrica instalada, a construir en el término municipal de Artajona, Comunidad Foral de Navarra.

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-6020. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta a la altura del km 12,400 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, caminos denominados “Camino de la Tejería” y “Camino de acceso a Alto de las Cabras”, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las dos posiciones del parque eólico, adecuándose en este caso los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

En el caso del aerogenerador AK02, será necesario construir un camino de acceso de nueva construcción que conectará el camino existente con el aerogenerador a través de un campo de cultivo. Este camino se construirá con las dimensiones mínimas que indica

la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras y se desarrollarán, siempre que las condiciones constructivas lo permitan, sobre campos de cultivo.

La energía se generará en el propio aerogenerador a baja tensión (690V) 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, denominada ST 30/66kV Santa Águeda(ubicada en el anexo Parque Eólico Santa Águeda), en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 66KV.

De dicha SET Sanata Águeda 30/66kV partirá un tendido de evacuación de 66kV que permita la conexión desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en la SET 220KV Promotores Muruarte , anexa a la SET 220/400kV REE Muruarte, la 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 Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta y es estudiada en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

Esta línea de evacuación será compartida junto a las cercanas instalaciones renovables de Valdetina y Santa Águeda, de manera que la línea eléctrica de evacuación transportará la energía producida por las instalaciones renovables de Akermendia, Santa Águeda y Valdetina.

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

- Criterios 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 6-7 diámetros de rotor como mínimo entre alineaciones

- Criterios socio-ambientales de diseño del parque eólico:
- Diseño según pautas de respeto e integración ambiental
- Minimización del impacto paisajístico
- Minimización de afección a espacios naturales protegidos, espacios RN2000 y hábitats prioritarios.
- Minimización de afección a zonas arboladas o con vegetación de interés
- Minimización de afección a núcleos urbanos o zonas habitadas para evitar impactos visuales y sonoros
- Minimización del impacto sobre la avifauna
- Minimización de la afección sobre la seguridad vial (Distancia suficiente a vías de comunicación)
- Evitar la afección a instalaciones existentes, como antenas de comunicación, líneas eléctricas, etc.
- Máximo aprovechamiento y mejora de infraestructuras existentes (caminos, cortafuegos, etc.)

1.3.- PLAN ENERGÉTICO NAVARRA PEN2030

El emplazamiento del parque eólico Akermendia corresponde al área preferente NA42 del Plan Energético de Navarra H2030

1.4.- EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas que le presentan como muy apropiado para instalar un parque eólico por la calidad del recurso eólico, la disponibilidad de terreno suficiente y distancia suficiente a las poblaciones más cercanas.

El parque eólico forma parte de un conjunto de instalaciones estudiadas para el aprovechamiento energético del viento existente en las zonas denominadas “Altos de las Cabras” y “Altaparrea”, situados a cotas de entre 495 y 514 msnm y ubicado a unos 1,700 kms al noreste del casco urbano de Artajona.

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-NW y SE.

El parque eólico está definido por 2 aerogeneradores, ubicados cada uno en unos altos de orientación Suroeste-Nordeste, por ello, la orientación de los mismos es predominantemente Suroeste-Nordeste (con buena orientación a los vientos dominantes). Las ubicaciones de los aerogeneradores poseen unas condiciones geomorfológicas de anchura suficiente que facilitan para la instalación de este tipo de infraestructuras.

El espacio del aerogenerador AK01 está ocupado por un campo de cultivo de secano (herbáceas tipo cereal) y el AK02 en una zona natural ocupada por un matorral mediterráneo con pies de encina dispersos o formando rodales y en las zonas de pendiente repoblaciones de coníferas.

1.5.- ÁMBITO

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

La superficie afectada viene determinada por la siguiente poligonal:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Área (Vértices)	Coordenadas UTM ETRS89	
	X	Y
P1	603.119	4.717.773
P2	605.330	4.717.777
P3	605.322	4.717.080
P4	603.202	4.715.610
P5	602.180	4.716.844

La poligonal que determina cada 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.

1.6.- 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: Artajona
- Camino de acceso y caminos de servicio: T.M. Artajona
- Canalizaciones eléctricas hasta SET Santa Águeda: TTT.MM. Artajona y Barasoain
- Subestación eléctrica transformadora: No es objeto de este estudio. No existe como instalación independiente propia del parque eólico. Está adscrita administrativamente al parque eólico de Santa Águeda en término municipal de Barasoain y es conjunta para los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda.
- Línea eléctrica de evacuación de 66KV a SET 66/220KV Promotores Muruarte: No es objeto de este estudio. Compartida por los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda, así como otras instalaciones renovables que van a dicha SET 66/220KV Promotores Muruarte. TT.MM. de Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta.

1.7.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS

1.7.1.- 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 2 aerogeneradores tipo de 6,00 MW de potencia unitaria, lo que conforma un parque eólico de 12,00 MW de potencia eléctrica instalada.

Las coordenadas UTM de los aerogeneradores son las siguientes:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Aerogenerador	**Coordenadas UTM ETRS89**	
	X	**Y**
AK01	603.318	4.716.153
AK02	603.217	4.717.289

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).

1.7.2.- 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

Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes de los aerogeneradores, así como los vehículos de obra, accederán al parque por un camino que parte de carretera NA-6020, al ser ésta la carretera más cercana al parque eólico con condiciones geométricas adaptadas a los vehículos de transporte.

A la altura del km 12,1 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, "Camino de la Tejería" y el camino de acceso a Alto de las Cabras, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las diferentes posiciones del parque. Estos caminos se encuentran con un buen firme de zahorras y con unas condiciones geométricas idóneas para el paso de los transportes especiales.

De este camino parten otros caminos en buen estado que permiten llegar a las infraestructuras del parque eólico. Estos caminos se acondicionarán y reforzarán en zonas puntuales de tal forma que se permita el paso de vehículos pesados para la ejecución del parque. 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 en firmes sin compactar del 7 %, y en firmes compactados del 13%.

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 un camino de acceso al AK02 de nueva construcción con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones 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 7 %, y en firmes compactados del 13%.

1.7.3.- 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 Santa Águeda 30/66kV, ubicada en el anexo PE Santa Águeda, en el en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 66KV.

Se emplearán canalizaciones enterradas o 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.

1.7.4.- 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 30/66kV Santa Águeda, situada en el anexo PE Santa Águeda, en la cual se dispone de un transformador para las tres instalaciones renovables de la zona, que elevará la tensión de 30KV a 66KV. La valoración de subestación eléctrica se incluye en el EsIA. del parque eólico Santa Águeda.

Las coordenadas UTM de la subestación eléctrica son las siguientes:

PARQUE EÓLICO SANTA AGUEDA		
Subestación eléctrica	Coordenadas UTM ETRS89	
	X	Y
SET 30/66KV Santa Águeda	606.906	4.717.071

1.7.5.- EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA PRODUCIDA

De las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte.

El parque eólico evacuará la energía generada mediante una línea eléctrica de 66 kV de unos 9,500 kms desde la subestación 30/66kV Santa Águeda situada en el parque eólico Santa Águeda hasta la SET 66/220kV promotores Muruarte, la cual se conectará mediante una línea soterrada de 220 KV con la SET 220/400KV REE en su parte de 220KV. La evacuación será conjunta con el parque eólico Santa Águeda y la instalación renovables (PE Valdetina + PSFV Valdetina), los cuales se encuentran actualmente en tramitación y de los que Enerfín Sociedad de Energía SLU también es el promotor.

Esta compactación de la evacuación de tres instalaciones renovables en una sola subestación transformadora y una sola línea eléctrica de conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica, tiene como función optimizar las infraestructuras de evacuación y minimizar ambientalmente su presencia en el territorio.

La valoración de la línea eléctrica de evacuación se incluye en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

1.8.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS

1.8.1.- 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 SET30/66kV con su centro de control, ubicados en el anexo PE Santa Águeda (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina) y la cual es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.
  - Red de tierras
  - Línea de evacuación de 66kV hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, anexa a SET220/400kV REE Muruarte. (Conjunta para los PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina). Es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.
- Otras infraestructuras:
  - Redes de comunicación y control del parque eólico

1.8.2.- OBRA CIVIL

Los trabajos a desarrollar se resumen en:

- Cimentación (zapata de aerogeneradores)
- Plataformas

- Caminos
- Zanjas de canalización
- Obra civil de la subestación eléctrica (Para el parque eólico de Akermendia esta instalación se encuentran en el anexo PE Santa Águeda y es analizada en detalle en el EsIA del PE Santa Águeda)
- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación. (Conjunta para los PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina y es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

1.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO

1.9.1.- AEROGENERADOR

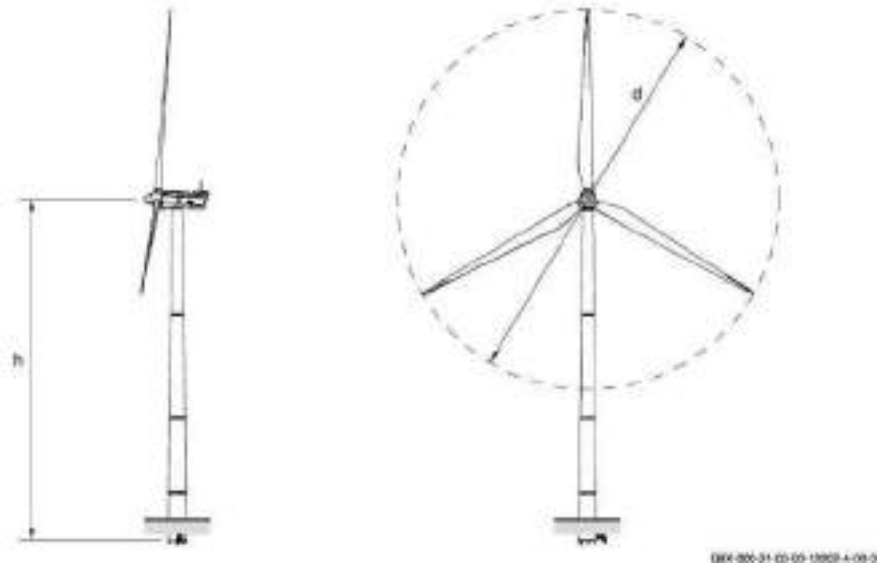


Imagen 3. Croquis aerogenerador

Consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 125 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 (MW): 6,00
- Altura del buje (m) 125
- Diámetro del rotor (m) 164

Ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la clase de viento existente en la zona, lo que los determina aptos para emplazamientos con una media anual de viento a la altura de buje de hasta 8,5 m/s.

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 125 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.

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, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco.

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.

1.9.2.- 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 30/66 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 en un solo circuito para evacuar la energía en la subestación eléctrica transformadora del parque. La materialización del circuito se realizará con cable RHZ1 18/30 KV de secciones 1X150, 1x240mm2 de aluminio 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.

Dentro de estas instalaciones se incluye la línea soterrada de media tensión de 30KV que unirá la red de 30KV del propio parque eólico con la SET 3=/66kV Santa Águeda.

1.9.3.- RED DE COMUNICACIONES

Los aerogeneradores y la subestación eléctrica 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.

1.9.4.- 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 SET 30/66kV Santa Águeda (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.

1.9.5.- OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y ACTUACIONES NECESARIAS

- 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 campos de cultivo ubicados en la cercanía de las obras, en posiciones centrales y servirá para acopiar elementos de grandes dimensiones los aerogeneradores, 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 en zonas llanas desprovistas de vegetación natural, preferiblemente sobre campos de cultivo.
- Zonas de acopios durante la operación y mantenimiento. Se habilitará una pequeña zona con zahorra 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.

1.9.6.- OBRA CIVIL

Accesos y Viales Interiores

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 65m

– Pendientes/desniveles en firmes sin compactar ≤ 7%

– Pendientes/desniveles en firmes compactados ≤ 13%

– Espacio libre debajo de los vehículos de transporte 0,20m

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.

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.

Las zonas ampliadas en curvas como sobreanchos, podrán ser recuperadas a su estado original al término de los trabajos.

La longitud estimada de los viales que se han previsto:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA	
CAMINOS	**metros**
Caminos existentes a rehabilitar	3.561
Caminos nueva construcción	380
Total caminos	**3.941**

Drenajes

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal, de 100 cm de anchura y 50 cm de profundidad.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón vibrocomprimido o PVC y 40/60 cm de diámetro, y se reforzarán con hormigón en masa HM-20 para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

También se instalarán tubos de drenaje del mismo tipo en los accesos a las plataformas de montaje que lo necesiten y en los accesos desde carreteras y viales existentes. Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

Plataformas de montaje

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una zona especialmente acondicionada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de 40x35 m2, 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 explotación. 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.

Adicionalmente se dispondrá de:

- Una superficie auxiliar 20x95 m² sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas.
- Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, de aproximadamente 20x125m, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.
- Para facilitar las labores de montaje se despejará una superficie auxiliar de 5m bordeando parte de la plataforma de montaje (5 x 35m + 5 x 45m). Además, se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 40 x 32m2 para facilitar los trabajos durante la obra.
- Estas superficies, una vez instalado el aerogenerador, serán restauradas.

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

Cimentación de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores estará compuesta por una losa de hormigón de base circular de 26m de diámetro, suficientemente armada.

Las tierras excavadas se situarán en las áreas acondicionadas para el acopio temporal para ser posteriormente utilizadas en el relleno de las cimentaciones. El resto del material excavado se extenderá en las inmediaciones de forma integrada con el paisaje; también será empleado como material de relleno en la construcción de los viales nuevos.

El acceso de cables al interior de la torre se realizará a través de tubos de PVC de 200mm embebidos en la peana de hormigón.

Zanjas para cableado

Para el tendido de cables se excavará una zanja de 0,60m de anchura y 1,10 m de profundidad.

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 0,30 m. Sobre esta capa se colocará el cable de fibra óptica para el telecontrol y por encima de éste se extenderá otra capa de 0,45 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.

La longitud estimada de las zanjas que se han previsto:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA	
ZANJAS	**metros**
Zanjas circuitos 30KV parque eólico	6.068
Total zanjas	**6.068**

1.9.7.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

La superficie que ocupará el proyecto es por tanto la siguiente:

- Plataformas de montaje de los aerogeneradores 14.892 m^2
- Cimentaciones 1.062 m^2
- Caminos 29.543 m^2
- Zanjas* 415 m^2

TOTAL **45.912 m^2**

** Zanjas no paralelas a los caminos. El resto van incluidas en los caminos.*

La afección de las zanjas que discurren paralelas a los caminos se ha considerado en éstos. Para el resto la anchura considerada es de 60 cm. No se incluye zona de acopios central por ser temporal y ubicada en campo de cultivo.

Las superficies temporales de ocupación en las obras de construcción serán recuperadas, en concreto:

- Plataformas de montaje de los aerogeneradores 11.098 m^2
- Cimentaciones 1.062 m^2
- Zanjas 415 m^2

TOTAL **12.575 m^2**

1.9.8.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y SOBRANTES

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.

Los objetivos principales del análisis del balance 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 siguientes volúmenes

PARQUE EOLICO AKERMENDIA		
MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
Infraestructura	**Tierra vegetal (m3)**	**Tierra no vegetal (m3)**
Zapata	318,60	2.177,10
Plataformas	4.169,40	5.559,20
Estación medición	0,00	0,00
Caminos	5.185,20	3.456,80
Zanjas	1.820,40	5.461,20
Otros	11.493,60	15.324,80
Total	**22.987,20**	**31.979,10**

Y su recuperación:

PARQUE EOLICO AKERMENDIA		
RECUPERACIÓN MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
Infraestructura	**Tierra vegetal (m3)**	**Tierra no vegetal (m3)**
Zapata	286,74	435,42
Plataformas	3.207,23	10.057,19
Estación medición	0,00	0,00
Caminos	1.710,00	1.728,40
Zanjas	1.820,40	5.461,20
Otros	5.746,80	6.129,92
Areas residuales	10.216,03	7.513,61
A vertedero	0,00	653,36
Total	**22.987,20**	**31.979,10**

1.10.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO

Acometida de aguas

No se realiza en aerogeneradores y no existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente.

Saneamiento-fecales

La actividad no genera aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración, en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente.

Energía eléctrica

No existe en este parque eólico ningún edificio, ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente, solamente la propia de la actividad de los equipos de las infraestructuras que funcionarán con los medios técnicos propios.

Alumbrado

No existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

Por tanto, inexistente.

Teléfono

No existe en este parque eólico ningún edificio, ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Santa Águeda).

En las labores propias de la instalación, se empleará para todos los servicios teléfono inalámbrico o por satélite, que no requiere ninguna infraestructura.

2.- ÁMBITO DE ESTUDIO

Como ámbito de estudio se ha considerado un área extensa alrededor de las posiciones de los aerogeneradores de 10,5 km, dado que, para aerogeneradores de estas dimensiones, a partir de esta distancia, aunque el aerogenerador puede ser visible, su impacto sobre el paisaje se puede considerar no significativo, al confundirse el aerogenerador con el fondo, siendo inapreciables la mayor parte de los detalles (Fernández, A. et al. 2006).

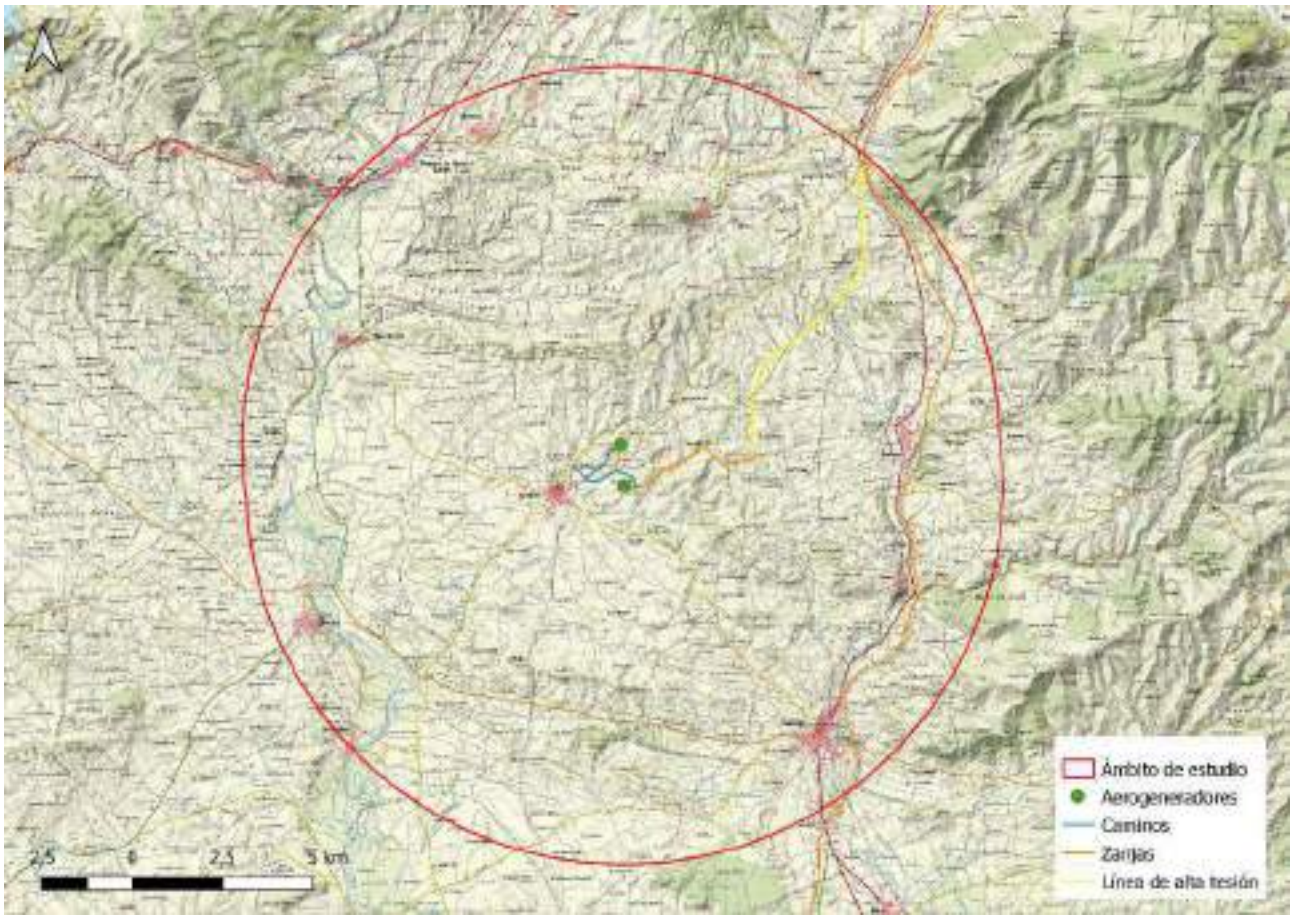


Imagen 4. Ámbito de estudio del proyecto

2.1.- DESCRIPCIÓN

El área se encuentra definida se localiza en la denominada Zona Media de Navarra, más concretamente en la comarca agraria Navarra media que va a definir en gran medida su paisaje. Presenta una topografía suave, con una media de 450 a 750 de pluviosidad y unas temperaturas medias entre 12,5 y 14ºC, lo que representa una tendencia hacia la continentalidad.

El rango altitudinal comprende desde los 300 m en el valle fluvial formado por el rio Arga hasta los 900 m de la zona oeste del Monte de Olleta, aunque la topografía está claramente definida por los ríos Arga y Cidacos, elementos modelizadores del terreno y que configuran las dos cuencas hidrográficas en la que está dividida la zona. En lo que hace referencia a la vegetación, son bastante extensos en esta Comarca Agraria los matorrales y los pastizales, con zonas boscosas en las cotas más elevadas formadas por carrasca, roble pubescente, quejigo y hayas. Los bosques de coníferas (pino laricio y el pino carrasco principalmente) son también numerosos, procediendo mayoritariamente de repoblaciones. Las tierras cultivadas se encuentran en los relieves menos acusados y se dedican principalmente al cereal y en menor medida a la viña. Hay también una importante superficie de regadío que se sitúa en las márgenes de los dos ríos mencionados, donde se cultivan cereales, alfalfa y hortícolas.

De este modo en la zona de estudio, a distancias significativas, localizados al oeste del proyecto los siguientes núcleos poblacionales: Pueyo a 7,2 km con tan solo 351 habitantes; Garínoain a 6,5 km con 499 habitantes; Barásoain a 6,3 km con tan solo 621 habitantes; Tafalla a 8,5 km con 10 595 habitantes. Mientras que al oeste encontramos: Artajona localizado a 2,1 km con 1675 habitantes; Mendigorria con 1086 habitantes. Al norte la población más cercana, Añorbe, se localiza 6,5 km con 581 habitantes.

La zona está caracterizada por el alto grado de antropización, en el que se puede observar la gran extensión de superficie dedicada a la agricultura, tanto secano como regadío. Aparecen de manera frecuente a lo largo de los campos de cultivo manchas de vegetación muy diversa, desde bosquetes de Pino laricio (*Pinus nigra*), Carrasca (*Quercus rotundifolia),* manchas de Coscojar (*Quercus coccifera*) acompañado de matorral mediterráneo hasta bosques ribereños a lo largo de los márgenes de los ríos.

El parque eólico está definido por dos aerogeneradores situados íntegramente en el municipio de Artajona, a los cuales se puede llegar a través de la carretera de Artederreta-Martzilla (NA-6020) o Mendigorria-Tafalla (NA-6030), que da acceso a caminos sin asfaltar hasta la localización exacta de los aerogeneradores, que se ubican a lo largo de diversos parajes (Altaparrea, Akermendia, Corraliza de la Dehesa, Altos de la Caraquidoya,..).

3.- INVENTARIO DEL MEDIO

Para la descripción, delimitación, caracterización y valoración paisajística, se han utilizado los bancos de datos existentes a nivel autonómico y nacional sobre los atributos que configuran los diferentes aspectos territoriales, adaptándolos al ámbito de estudio. Además, mediante el trabajo de campo se recopiló y actualizó la información necesaria para el análisis y tipificación a nivel paisajístico.

De esta forma se manejó o preparó la siguiente información:

- Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 (BTN25), procedente del portal web del Centro Nacional de Información Geográfica.
- Ortofotografías del Plan Nacional de Ortografía Aérea de España de la Comunidad Foral de Navarra procedente del portal web del Centro Nacional de Información Geográfica.
- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos 2012 de las Comarcas: Cuenca de Pamplona, Navarra Media, Tierra de Estella, obtenido de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).
- Mapa Geológico, unidades litológicas de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).
- Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50, a partir de ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, procedente del portal web del Instituto Geográfico Nacional.
- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Modelo digital de superficie (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica
- Mapa de cuencas hidrográficas, elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT05.
- Mapa de pendientes, elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT05.
- Mapa de orientaciones, elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT05.
- Mapa Forestal de España (MFE50), para la Comunidad Foral de Navarra.
- Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SISOSE), procedente del portal web del Instituto Geográfico Nacional.
- Cartografía de elementos singulares, capas vectoriales (puntos, líneas y polígonos) de elaboración propia a partir del trabajo de campo y Cartografía temática digital de Navarra, procedente de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).

Todos aquellos elementos no digitales se trasladaron a cartografía vectorial o ráster, para ser tratados en un Sistema de Información Geográfica (en adelante SIG). Antes de su integración de la información en el SIG se depuraron los errores de digitalización.

4.- UNIDADES DEL PAISAJE Y RECURSOS PAISAJÍSTICOS

4.1.- UNIDADES DE PAISAJE

4.1.1.- DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

La ordenación del paisaje debe inscribirse en el marco establecido por el Convenio Europeo del Paisaje o Convenio de Florencia, firmado por los Estados miembros de la Unión en octubre de 2000. Dicho convenio, que fue ratificado por España en noviembre 2007, entró en vigor en marzo 2008.

El compromiso con el Convenio Europeo del Paisaje se ha traducido, entre otras acciones, en la elaboración de un "Atlas de los Paisajes de España", documento que responde a los objetivos del Convenio de Florencia, que en su art. 6, apartado C, insta a la identificación y cualificación de los paisajes, y, en su subapartado a), a analizar sus características.

Esta clasificación es adoptada por los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra (POT).

Para la caracterización del paisaje, el presente trabajo ha tomado como base el *Atlas de los Paisajes de España*, al entender que su delimitación es suficiente para poder realizar una definición del escenario paisajístico actual en la zona de estudio

4.1.2.- DEFINICIÓN

Se entiende por unidad de paisaje, un fragmento del territorio de notable magnitud, caracterizado por una combinación específica de elementos y de dinámicas claramente reconocibles que le confieren una fisonomía e idiosincrasia diferenciadas del resto del territorio.

Podría identificarse como una célula o unidad geográfica de tipo "subregional", que aúna elementos diferentes e interrelacionados de forma particular y diferenciable de zonas aledañas.

Incluye por lo general núcleos urbanos, ríos, cultivos, montes, roquedos, etc., en definitiva, elementos de muy distinta naturaleza.

Cada una de las unidades de paisaje presenta una fisonomía y composición y en su caso, historia característica que la definen: modelado del relieve, tipo de vegetación natural, formas de utilización de los recursos, distribución de los cultivos y usos del suelo, parcelación, disposición y tipología de los asentamientos humanos, formas de crecer, etc., que se combinan de tal forma que los hace totalmente diferenciables de otras unidades de paisajes similares, y más o menos próximas.

Las Unidades de Paisaje existentes en la zona de estudio son las siguientes:

UNIDADES DE PAISAJE	SUPERFICIE RELATIVA (%)
Depresiones Vascas, Navarras y de la cordillera Cantábrica	2,2%
Llanos y glacis de la depresión del Ebro	91,5%
Sierras pirenaicas	2,6%
Vegas y riegos del Ebro	3,7%

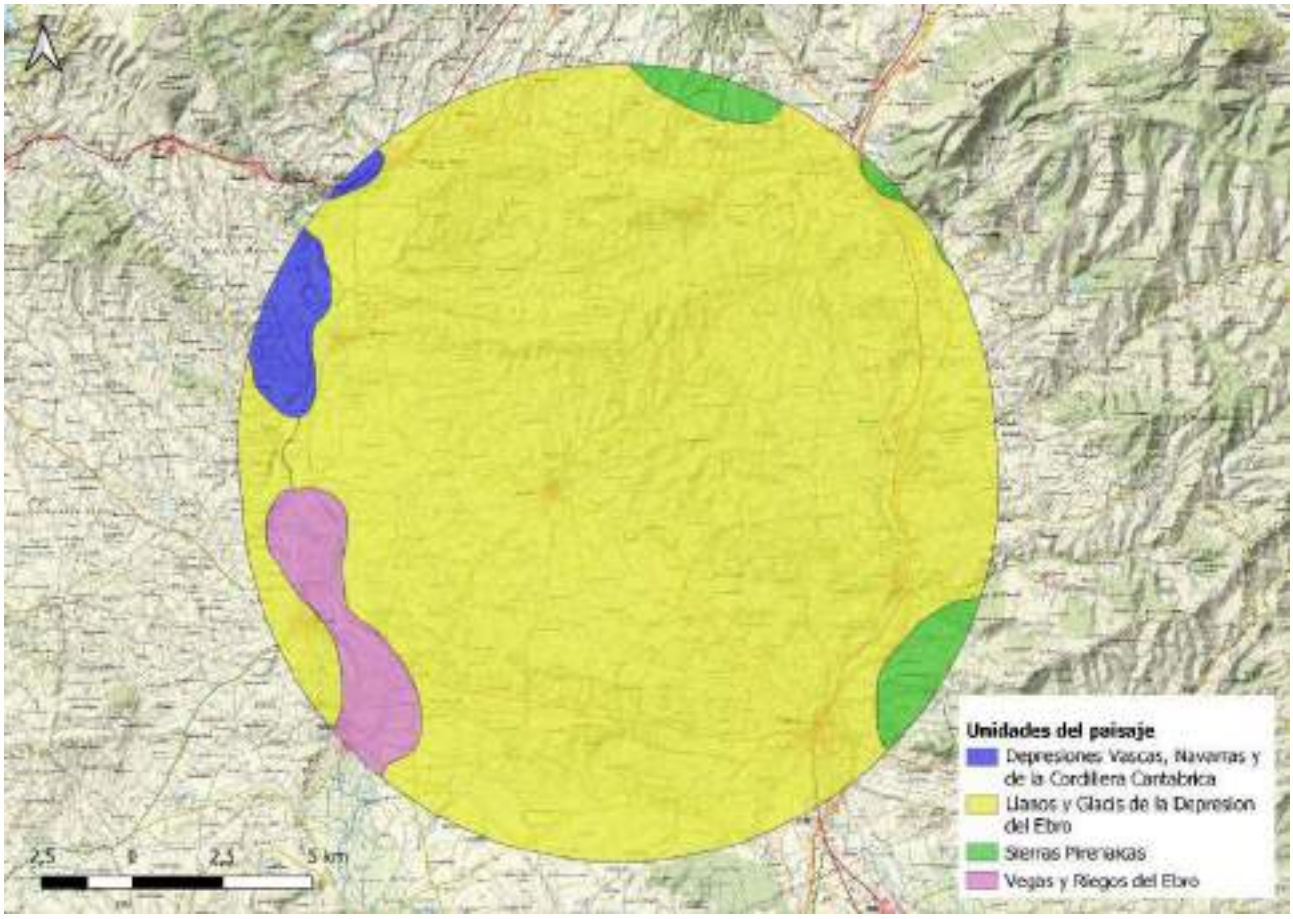


Imagen 5. Unidades de paisaje

Quedando recogidas en el Anexo 1 “Fichas descriptivas de las unidades de paisaje” aquellas unidades más representativas. Se pueden observar en el Plano 2 “Unidades de paisaje”.

4.2.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS

4.2.1.- DEFINICIÓN

Los recursos paisajísticos son aquellos elementos del paisaje que merecen especial consideración por su interés ambiental, cultural, visual y social.

El preestablecimiento de los recursos paisajísticos se realiza a partir de información recogida en la legislación vigente y la cartografía digital del territorio estudiado, dependiendo de su categoría.

La información territorial aporta datos sobre los espacios y elementos que gocen de algún grado de protección por su relevancia.

Mediante trabajo de campo se verifica su inclusión definitiva, añadiendo aquellos espacios o elementos qué reuniendo las características que lo definen como recurso paisajístico, no hubiesen sido considerados de antemano.

Los recursos paisajísticos son considerados tanto para la determinación del valor del paisaje, incluyéndolos como elementos singulares, y en el análisis de visibilidad, tratados como puntos de observación.

4.2.2.- ESPACIOS NATURALES RELEVANTES

Como espacios naturales relevantes se han considerado los Espacios naturales de interés declarados por la legislación regional, definidos por la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra y los Parques Nacionales considerados por normativa estatal.

En el ámbito de estudio, nos encontramos el Paisaje Protegido Montes de la Valdorba, localizado a 8,6 km al este del parque eólico. Los paisajes protegidos son aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, son merecedores de una protección especial, tal como viene definidos por la Ley Foral 9/1996.

También encontramos la Reserva Natural de la Laguna del Juncal, localizada aproximadamente a unos 8,3 km al sur de la ubicación de los aerogeneradores. Las reservas naturales son espacios con valores ecológicos elevados que se declaran como tales para conseguir la preservación y mejora de determinadas formaciones o fenómenos geológicos, especies, biotopos, comunidades o ecosistemas, permitiéndose la evolución de éstos según su propia dinámica, tal como viene definidos por la Ley Foral 9/1996.

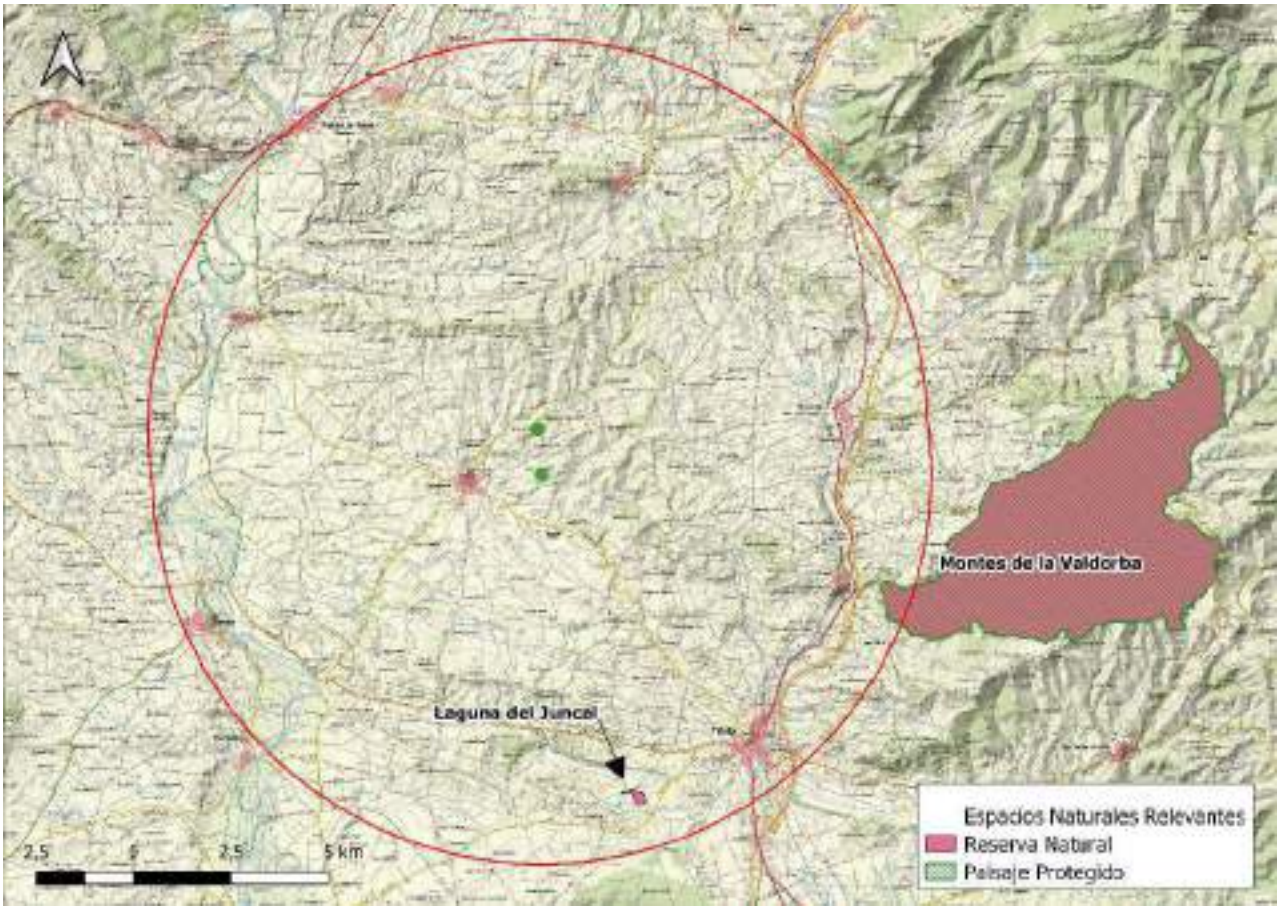


Imagen 6. Espacios Naturales Relevantes

4.2.3.- PAISAJES SINGULARES Y NATURALES

Los paisajes singulares y naturales establecidos en el presente Estudio hacen referencia a los Grupos de Paisajes contemplados en los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT). El POT limita la protección a los paisajes naturales y singulares identitarios que se consideran merecedores de una especial protección. Estos se definen del siguiente modo:

- Paisaje singular: Paisajes de excepcional valor identitario por sus méritos patrimoniales, escénicos, religiosos, históricos-culturales y simbólicos. Constituyen referentes reconocidos fuera y dentro de Navarra y son un recurso de creciente demanda social.
- Paisajes naturales: Espacios geográficos que se caracterizan por ser ámbitos inalterados o escasamente intervenidos por las actividades humanas. Los paisajes estrictamente naturales resultan escasos a nivel regional.

En cuanto a paisajes singulares encontramos, el entorno de la ermita de Santa María de Eunate, se trata de una iglesia románica, perteneciente al municipio de Muruzábal, está ubicada entre las poblaciones de Enériz y Obanos.

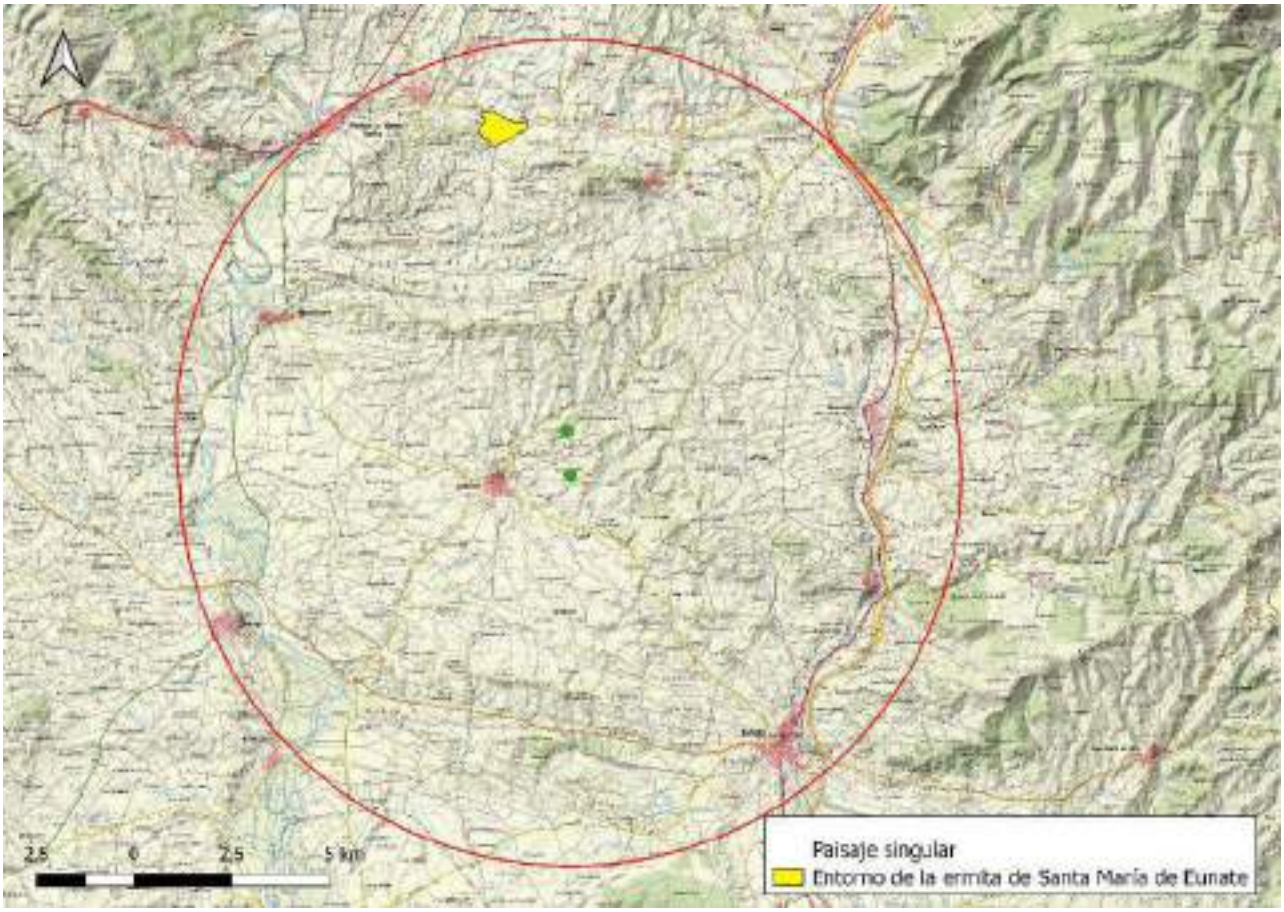


Imagen 7. Paisaje singular

4.2.4.- ÁREAS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO

En el presente estudio se consideran áreas de interés paisajístico, a aquellos elementos del paisaje que destacan del entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen en él de forma positiva.

Se han integrado en esta categoría aquellas áreas sin figuras de protección por su valor paisajístico, pero que pueden estar sujetas a preservación por los valores estéticos que atesoran. En este sentido, indicar que se incluyen las Áreas de Protección Especial Subcategoría Valor Ambiental contempladas en el POT, se trata de:

- Vegetación de Especial interés: Se han incluido en este apartado formaciones vegetales naturales, valiosas por su singularidad a nivel de Navarra. La normativa aplicable facilita el aprovechamiento del recurso con criterios de continuidad y preservación de la masa.
- Lugares de interés geológico: caracterizados por ser zonas discretas en superficie, con valores singulares a nivel supramunicipal.
- Zonas de conectividad territorial: áreas cuya función es unir y conectar espacios protegidos por su valor ambiental entre sí o con otros elementos que ya cumplen esta función en el territorio

4.2.5.- RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS

Se establecen una serie de puntos, recorridos o áreas que por su interés histórico-cultural o turístico presentan una mayor importancia en el ámbito de estudio, integrados o no en espacios urbanos.

Respecto a los espacios protegidos por la legislación sectorial, se consideran los siguientes que se encuentran incluidos en el ámbito de estudio.

BIC	POBLACION
Iglesia de San Saturnino	ARTAJONA
Conjunto Histórico de El Cerco	ARTAJONA
Ermita del Cristobal de Cataláin	GARÍNOAIN
Iglesia de Santa María de Eunate	MURUZÁBAL
Torre	OLCOZ
Iglesia y Cripta de Orísoain	ORÍSOAIN
Iglesia del Crucifijo	PUENTE LA REINA
Iglesia de Santiago	PUENTE LA REINA
Casa del Regadío o de los Cubiertos	PUENTE LA REINA
Casco Histórico	PUENTE LA REINA
Torre Beratxa	TAFALLA

Por otro lado, indicar que existen caminos históricos con valor cultural y vías verdes señaladas en los POT, se trata de Espacios lineales no protegidos por legislación sectorial como son: otros posibles itinerarios y variantes del Camino de Santiago; las antiguas vías férreas en desuso con un componente histórico, que pueden transformarse en vías verdes y los caminos y vías históricos.

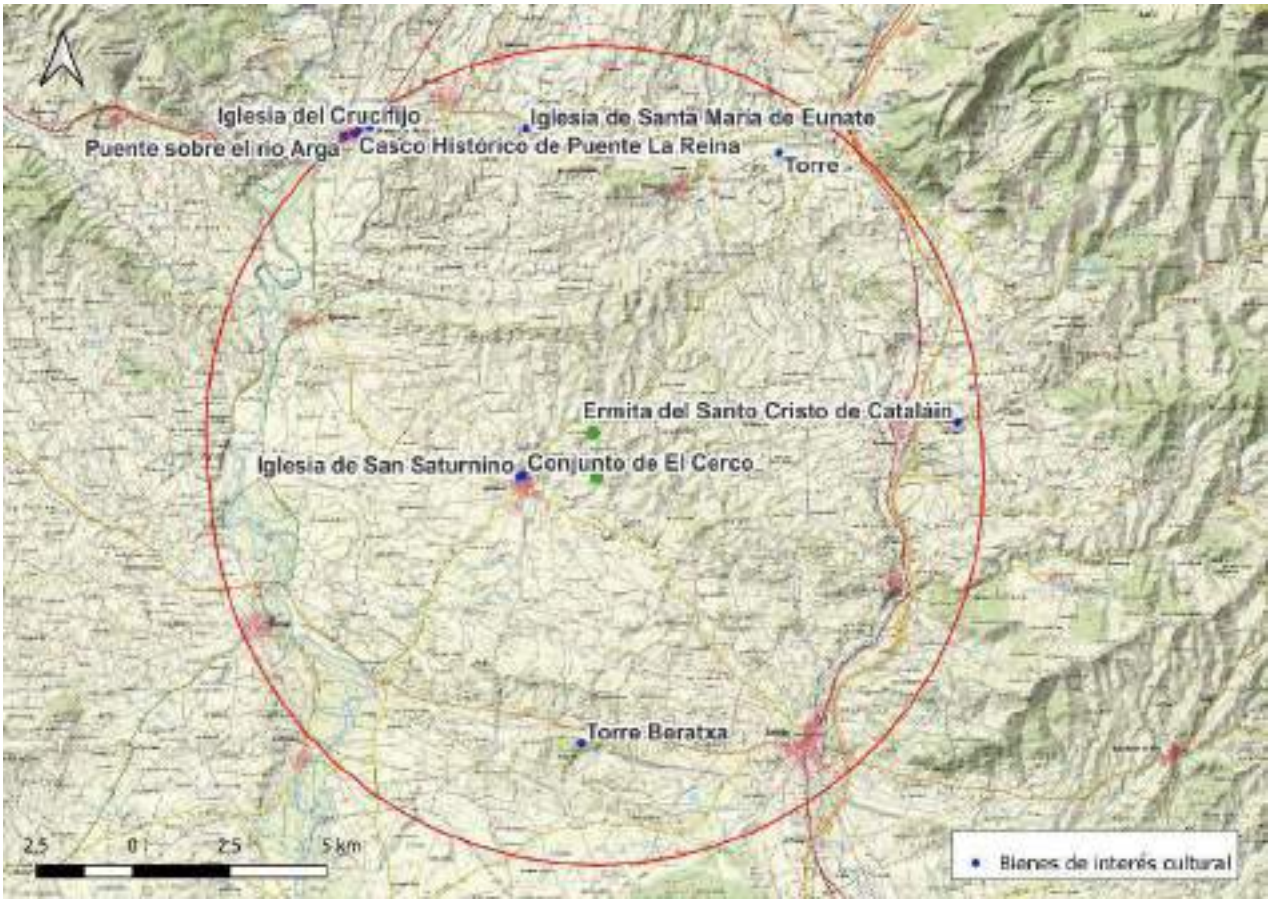


Imagen 8. Bienes de Interés Cultural

Por otro lado, en el área de estudio encontramos diferentes propuestas de incidencia en la unidad paisajística de los propios núcleos urbanos, con acumulación de visitantes como son fiestas, tradiciones, citas de interés, festivales, fiestas religiosas, citas deportivas o gastronómicas, ferias y mercados con relativa importancia en la zona de estudio.

Nombre	TIPO	POBLACION
Carrera de layas	Fiestas, tradiciones y citas de interés	ARTAJONA
Día del Valle de la Valdorba	Fiestas, tradiciones y citas de interés / Día temático	GARÍNOAIN
Ciclo de órgano de Larraga	Festivales y programas / Música	LARRAGA
Encuentros con la Historia	Fiestas, tradiciones y citas de interés	ARTAJONA
Día del Valle de Valdizarbe	Fiestas, tradiciones y citas de interés / Día temático	ENÉRIZ
Ferias de Febrero	Ferias y mercados / Artesanía, Ganado	TAFALLA
Feria de la Trufa	Ferias y mercados / Agroalimentario	ORÍSOAIN
Ferias de Puente la Reina	Ferias y mercados / Artesanía	PUENTE LA REINA
Ferias de Octubre de Tafalla	Ferias y mercados / Artesanía, Ganado	TAFALLA
Festival romano de Andelos	Fiestas, tradiciones y citas de interés	MENDIGORRÍA
Festival internacional de música de Mendigorría	Festivales y programas / Música	MENDIGORRÍA
Puente la Reina	Festivales y programas	PUENTE LA REINA
Fiestas de Tafalla	Fiestas, tradiciones y citas de interés / Fiesta patronal	TAFALLA
Tierra de la vaca brava	Fiestas, tradiciones y citas de interés / Día temático	LARRAGA

4.2.6.- PAISAJES SOBRESALIENTES DE NAVARRA

Atendiendo al Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes, el Desierto de las Bardenas es el único con dicha consideración en la provincia de Navarra, el cual no se encuentra en el ámbito de estudio, localizándose lejano a la zona de ubicación del parque eólico.

4.2.7.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE

Se consideran distorsionadores, aquellos elementos del paisaje puntuales, lineales o superficiales que destacan del entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen de forma negativa.

Los elementos que producen una degradación del paisaje están provocados por causas antrópicas, habitualmente, aunque también naturales.

La metodología para su identificación, cartografiado y descripción ha sido: preestablecimiento mediante el uso de fuentes de información y señalamiento. La verificación mediante trabajo de campo ha sido muy complicada dado el volumen de elementos existentes en el entorno de los parques al tratarse de una zona eminentemente antropizada.

5.- ANÁLISIS DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL

5.1.- METODOLOGÍA GENERAL

La metodología empleada para la categorización general del paisaje del área de estudio es un cuerpo práctico fundamentado (con algunas variaciones) en el proceso de estudio desarrollado por Aramburu (2005), integrándose y enriqueciéndose con distintos aspectos de las propuestas metodológicas básicas de Aguiló (1981), Aguiló et al. (1992) y Alonso et al. (1995).

Esta metodología aborda la valoración del paisaje desde un punto de vista sistémico, a través de dos de sus cualidades: CALIDAD y FRAGILIDAD o lo que es lo mismo, la consideración del valor estético y de la capacidad de respuesta al cambio de las propiedades paisajísticas ((Aguiló, 1981; Ramos et al., 1986, Escribano et al., 1987, Alonso et al, 1995 y Aramburu, 2005).

El análisis se realiza evaluando el territorio en su conjunto en la que no se determina la calidad y fragilidad de un sitio aisladamente, sino las posibilidades de ordenación e integración de actuaciones en función de estos parámetros (Alonso et al., 1995). Para ello, se divide el ámbito de estudio en una malla de celdas 5 x 5 m, obteniéndose, en consecuencia, el valor del paisaje para cada una de ellas, gracias al uso de sistema de información geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica son una potente herramienta para su análisis y tratamiento, ya que son capaces de manejar gran cantidad de información cuantitativa y cualitativa.

El uso de sistemas de información ha servido para automatizar operaciones sobre las características territoriales y obtener resultados de esas operaciones útiles para el análisis de valoración en sus dos componentes.

La valoración de la CALIDAD (Calidad visual) según la metodología propuesta se realiza por dos vías. En la primera de ellas se estudia el valor “interno” o intrínseco (Calidad visual intrínseca) de cada una de las celdas en las que ha sido dividido el territorio, valor que depende de las características estructurales y de organización espacial de los factores biofísicos (ligados a las fisiografía, vegetación y usos de suelo, y presencia de aguas superficiales), así como antrópicos (explicativos del carácter y forma del paisaje en función del proceso histórico).

Asimismo, este valor puede estar modificado, por ciertos elementos fisiográficos, histórico-culturales, naturales, etc., destacados por sus características diferenciadoras o singulares. Según esta metodología, éstos son considerados como modificadores del paisaje con influencia recíproca con el entorno (su amplitud depende de su incidencia visual), de tal forma que el elemento interviene en la estimación del paisaje y viceversa. El valor propio del elemento depende de sus características intrínsecas (véase “Recursos paisajísticos” y “Elementos distorsionadores del paisaje”).

La segunda analiza las vistas de las diferentes celdas en las que se ha dividido el territorio hacia el resto (fondos escénicos) ya que modifican el valor de su calidad. Es lo que se conoce como Calidad visual extrínseca.

Por tanto, la valoración final de la Calidad visual del paisaje estará compuesta por la Calidad visual intrínseca y de la Calidad visual extrínseca.

En lo respectivo a la FRAGILIDAD (Fragilidad Visual del paisaje), según la metodología analítica aplicada, puede ser tratado como una propiedad del territorio, al considerarla como vulnerabilidad; “la vulnerabilidad visual es el potencial de un paisaje, para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas” (Litton et al, 1973), donde se valora la Fragilidad por factores biofísicos y socio-culturales y la Fragilidad por factores de visibilidad.

En la primera de ellas, se tienen en cuenta las características de complejidad y diversidad de sus componentes biofísicos (relieve, y vegetación y usos del suelo), así como la naturalidad o artificialidad del territorio y los valores socioculturales que atesora.

Respecto a la última, para su disertación se consideran dos conceptos: la visibilidad intrínseca y la visibilidad adquirida. La primera es relevante de la mayor o menor facilidad de penetración visual en el territorio de las diferentes celdas en las que ha sido dividido el ámbito de estudio. Mientras que la segunda está relacionada con la accesibilidad o posibilidad real de los potenciales observadores a realizar la observación.

A continuación se expone la metodología utilizada, basada en el empleo de cartografía para la evaluación del paisaje y donde el apoyo en sistemas de información geográfica se entiende como fundamental.

5.2.- CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

5.2.1.- CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA

5.2.1.1.- Factores Biofísicos

Suelo y cubierta vegetal

Se atiende aquí a los valores de calidad paisajística otorgados por las distintas combinaciones suelo-vegetación. Los atributos independientes utilizados en la valoración han sido los correspondientes a la densidad de la vegetación, complejidad estructural, el contraste cromático suelo-vegetación, contraste cromático interno y altura de la vegetación (Alonso et al., 1995).

En la tabla que acompaña se detallan para los atributos considerados, el parámetro de medición empleado y la puntuación otorgada. Los parámetros y sus puntuaciones, a veces modificados, se basan en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995) o en desarrollos propios.

SUELO Y CUBIERTA VEGETAL		
ATRIBUTOS	**PARÁMETRO**	**PUNTUACIÓN**
Densidad de la vegetación	**PORCENTAJE DE SUELO CUBIERTO**	
	80 – 100	5
	50 – 80	4
	30 – 50	3
	15 – 30	2
	0 – 15	1
Complejidad estructural de la vegetación	**GRADO DE COMPLEJIDAD**	
	Estrato arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo	5
	Sin estrato arbustivo o, si existe, poco definido	4
	Estructura media. Generalmente estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.	3
	Vegetación monoespecífica poco estructurada: estrato arbóreo alto muy diferenciado, solamente acompañado, como tal estrato continuo, de un tapiz herbáceo bajo.	2
	Vegetación sin estratos superiores al subarbustivo, como mucho salpicada por especies en plantaciones abiertas o geométricamente organizadas.	1
	MAGNITUD DEL CONTRASTE	
Contraste cromático suelo-vegetación	Contraste elevado	5
	Contraste moderado	4
	Contraste bajo	3
	Inexistencia de contraste (por cobertura total)	2
	Inexistencia de contraste (por suelo desnudo)	1
	GRADO DE CONTRASTE	
Contraste cromático interno	Colores heterogéneos (espacialmente o temporalmente)	5
	Codominancia de colores	4
	Clara dominancia de un color	3
	Manchas monocromáticas variables en el tiempo	2
	Manchas monocromáticas constantes en el tiempo	1
	ALTURA EN m	
Altura de la vegetación	> 10,0	5
	3,0 – 10,0	4
	1,0 – 3,0	3
	0,5 – 1,0	2
	0 – 0,5	1

Relieve del terreno

Se mide el grado de cambio que presenta el relieve a través de la pendiente (se utilizó en grados) y la orientación (igualmente en grados).

La tabla adjunta se especifica los atributos asociados al factor relieve, sus parámetros de medida y la puntuación dada. Los parámetros y sus puntuaciones, a veces modificados, se basan en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995) o en desarrollos propios.

RELIEVE		
ATRIBUTOS	**PARÁMETRO**	**PUNTUACIÓN**
	INTERVALO DE PENDIENTE (º)	
Pendiente	0 – 3	1
	3 - 7	2
	7– 11	3
	11 – 15	4
	> 15	5
	PUNTO CARDINAL	
Orientación	Sin orientación (zonas perfectamente llanas)	1
	N	2
	E	3
	W	4
	S	5

Presencia de agua superficial

La existencia de agua o láminas de agua, incluso de forma indirecta, contribuyen de forma positiva a la calidad visual (Alonso et al., 1995; Aramburu, 2005).

Los parámetros y puntuaciones recogidos en la tabla que se presenta a continuación, en ocasiones con modificaciones, están basados en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995) o en desarrollos propios.

PRESENCIA DE AGUA		
FACTOR CONSIDERADO	**PARÁMETRO**	**PUNTUACIÓN**
	PRESENCIA O EXISTENCIA	
Agua	Barrancos o arroyos, sin agua permanente	1
	Ramblas	2
	Arroyos o barrancos que presentan una presencia de agua casi permanente. Lagunas estacionales	3
	Ríos no principales. Lagunas permanentes	4
	Ríos principales. Embalses y lagos	5

5.2.1.2.- Factores Antrópicos

La calidad visual del territorio puede estar muy influenciada por la presencia y modificaciones introducidas por el hombre. De esta forma, es necesario valorar la intervención e influencia del hombre en la calidad del paisaje.

Para valorar la calidad debida a los Factores Antrópicos se utiliza la Naturalidad (Aramburu 2005), así como la Presencia de elementos artificiales.

Naturalidad

Los valores de naturalidad son específicos para el área de estudio, ya que suponen una ordenación jerárquica del parámetro (naturalidad) en función de la vegetación y usos del suelo presentes en el territorio en estudio

	VEGETACIÓN O USO DEL SUELO	**PUNTUACIÓN**
NATURALIDAD	Vegetación de ribera, carrascal, quejigar, melojar, mezcla de frondosas, sabinar albar, sabinar albar con frondosas	5
	Carrascal abierto, quejigar abierto, mezcla de frondosas abierto, pinar con frondosas, enebral-sabinar	4
	Pinar, pinar abierto, pastizal, pastizal con espinosas	3
	Cultivos con arbolado, cultivos leñosos	2
	Cultivos herbáceos, Embalse	1
	Poblaciones, polígonos industriales, terreno improductivo	0

Presencia de elementos artificiales (Elementos distorsionadores del paisaje)

En todo paisaje existen elementos artificiales (puntuales, lineales o extensivos) que afectan a la calidad visual del mismo por causarle modificaciones, influyendo de forma negativa, adquiriendo en ocasiones un peso importante en la valoración de la calidad visual.

Los parámetros de puntuación utilizados, por ponderación de un grupo de expertos, se detallan en la tabla adjunta. Esta valoración se aplica a la zona o punto y al entorno inmediato desde el que es visible (radio de 200 m), salvo en el caso de elementos horizontales extensos o verticales, en los que se utiliza su exposición visual con un máximo de distancia variable en función del elemento (1.000 m para antenas, 2.000 m para centros de antenas, 4.500 m para aerogeneradores).

	DESCRIPCIÓN	PUNT.
ELEMENTOS ARTIFICIALES	Elementos artificiales que presentan escaso contraste sobre el medio natural o tradicional, pequeñas infraestructuras aisladas, viviendas que resaltan poco en el paisaje, pequeñas actuaciones forestales, red caminera, etc.	1
	Elementos artificiales o asociados a los usos agrarios o forestales, sin gran incidencia visual. Caminos asfaltados, pequeñas líneas eléctricas, infraestructuras aisladas (depósitos, pivots de riego, silos, etc.), construcciones o grupo de edificaciones aisladas que resaltan sobre el paisaje. Actuaciones forestales de tamaño considerable que resalten sobre el medio (repoblaciones anómalas, zonas recuperadas que contrasten de forma negativa, etc.)	2
	Elementos que condicionan el paisaje de la zona. Edificios aislados de tamaño considerable. Subestaciones eléctricas pequeñas. Elementos verticales de tamaño medio (antenas telefónicas, líneas eléctricas de tamaño medio, aerogeneradores aislados). Cortafuegos.	3
	Elementos que condicionan enormemente el paisaje como polígonos industriales pequeños, graveras de escasa magnitud, zonas urbanas de pequeño tamaño, pueblos o pequeñas aldeas, vertederos de tamaño medio o pequeño, carreteras de tamaño intermedio, subestaciones eléctricas medianas o elementos que sus características (altura, colores) sean muy visibles, como, por ejemplo, centros de antenas, líneas eléctricas de tamaño considerable, parques eólicos.	4
	Zona condicionada por la presencia de los elementos artificiales y en la que además estos provocan un claro empeoramiento de la calidad paisajística. Quedarían incluidos polígonos industriales, canteras o graveras u otras explotaciones mineras de tamaño considerable, grandes vertederos, subestaciones eléctricas de gran tamaño, autopistas, zonas urbanizadas.	5

5.2.1.3.- Singularidad (Recursos paisajísticos)

La existencia de elementos que destacan de su entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que contribuyen de manera positiva a la calidad del paisaje, es común en la mayor parte de paisajes.

Respecto a la estimación de singularidad de los diferentes elementos, está se han puntuado por ponderación de un grupo de expertos. En la tabla adjunta se detallan las categorías desarrolladas para otorgar la puntuación relativa a esta calidad visual, que se aplica a la zona o punto y al entorno inmediato desde el que es visible (radio de 500 m), salvo en el caso de elementos verticales, en los que se utiliza su exposición visual.

	DESCRIPCIÓN	PUNT.
ELEMENTOS SINGULARES	Elementos de gran singularidad (histórica, natural) y con una importante impronta paisajística, que provocan un mejoramiento total de la calidad de la imagen, de forma que prácticamente el paisaje circundante queda determinado por la presencia de este elemento.	5
	Elemento singular, con un valor histórico o natural, que provoca una fuerte impronta paisajística en la zona, enriquece enormemente el paisaje circundante.	4
	Elemento con una valoración intermedia de singularidad (valor histórico o natural) y de impronta paisajística, que provocan un mejoramiento medio de la calidad visual del paisaje. También elementos singulares de mayor importancia (por singularidad o impronta) pero con aspecto degradado.	3
	Elementos puntuales de un carácter tradicional o natural, sin una gran singularidad, pero que provocan un enriquecimiento de la calidad de la imagen, debido a que aumentan la heterogeneidad del medio. También elementos naturales o históricos con un gran valor, pero con una escasa impronta paisajística.	2
	Elementos puntuales tradicionales en un estado bajo de conservación o con escasa impronta paisajística. Zonas, que, sin contrastar apenas con el paisaje, o sin presentar un valor de enriquecimiento del paisaje en sí mismo, presenta cierto valor por su singularidad festiva-tradicional, o bien que presentan un valor natural o histórico, no excesivamente grande.	1

5.2.2.- CALIDAD VISUAL EXTRÍNSECA

Para valorar el valor extrínseco de la calidad se tienen en cuenta los factores visuales. Para ello se ha hallado la intervisibilidad del área de estudio. Su cálculo se realiza utilizando una malla de puntos distribuidos de forma regular con una separación 200 m y con un ámbito restringido a la totalidad del área de estudio.

Por otro lado, se calcula la distancia euclidiana hasta 5.000 m, de cada uno de los puntos. Según los modelos habituales utilizados en el estudio de la visibilidad (método Run Visual Range, utilizado por ejemplo en los aeropuertos para medir la visibilidad de los pilotos), la calidad visual decrece según el inverso de la distancia hasta 3000 m, y de 3000 a 5000 m de forma logarítmica.

La metodología empleada parte de la búsqueda del número de celdas que se ven en una distancia euclidiana de 5.000 m, umbral de la visión.

Con este dato, el territorio se clasifica en cinco clases según los valores de intervisibilidad de cada punto de análisis, entendiéndose que una mayor intervisibilidad otorga también una mayor calidad visual, al incluir vistas escénicas.

5.2.3.- INTEGRACIÓN DE LOS FACTORES DE CALIDAD

Según la metodología aplicada, no todos los factores considerados tienen la misma importancia en la evaluación de la calidad, de este modo se otorga un coeficiente en función de su jerarquía, estimada con un criterio multitécnico propio (panel de expertos).

5.2.3.1.- Integración de la Calidad Visual Intrínseca

Los factores BIOFÍSICOS, ÁNTROPICOS y la SINGULARIDAD establecen la calidad visual intrínseca (CVI), que se obtiene reclasificando de 1 a 5 por rangos de igual amplitud los resultados de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CVI} = 3 \cdot CVU + (3 \cdot P + 1 \cdot O) + 3 \cdot A + (2 \cdot N - 2 \cdot ART) + 3 \cdot S$$

Donde CVU es la calidad intrínseca de la vegetación y usos del suelo, P es la pendiente y O la orientación (relieve), A la presencia de agua, N la naturalidad y Art la presencia de elementos artificiales (factores antrópicos), y S la singularidad.

El cálculo de la Calidad intrínseca de la vegetación y usos del suelo (CVU) se realiza según la siguiente fórmula, que ordena y pondera los atributos asociados al factor biofísico, suelo y cubierta vegetal.

$$\mathbf{CVU} = 2 \cdot D + 1{,}75 \cdot CE + 1{,}5 \cdot CSV + 1{,}25 \cdot CI + 1 \cdot AV$$

Donde, D es la densidad de vegetación, CE es la complejidad estructural de la vegetación, CSV es el contraste cromático suelo – vegetación, CI es el contraste cromático interno y AV es la altura de la vegetación.

Los valores finales de CVU se reclasifican de 1 a 5 (menor a mayor calidad) por rangos de igual amplitud.

5.2.3.2.- Integración de la Calidad Visual Estrínseca

Los factores VISUALES representan la calidad visual extrínseca (CVE) y se integran reclasificando de 1 a 5 por rangos de igual amplitud:

$$\mathbf{CVE} = IVT$$

Donde, IVT es la Intervisibilidad del territorio.

5.2.3.3.- Calidad Visual del Paisaje. Valor final

El valor final de la calidad visual (CV) será la resultante de la relación de la calidad visual intrínseca (CVI) y de la calidad visual extrínseca (CVE), reordenando de 1 a 5 por rangos de igual amplitud tras aplicar la fórmula:

$$\mathbf{CV} = CVI + CVE$$

Las categorías que se obtienen son:

- Clase 1: Calidad Muy Baja
- Clase 2: Calidad Baja
- Clase 3: Calidad Media
- Clase 4: Calidad Alta
- Clase 5: Calidad Muy Alta

5.3.- FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

5.3.1.- FACTORES BIOFÍSICO

5.3.1.1.- Suelo y cubierta vegetal

Se atiende aquí a las posibilidades de enmascaramiento o realce de las combinaciones suelo-vegetación. Los parámetros independientes utilizados en la valoración han sido la densidad de la vegetación, el contraste cromático suelovegetación, la altura, complejidad estructural, contraste cromático interno y estacionalidad de la vegetación (Alonso et al., 1995).

En la tabla adjunta se detallan los factores biofísicos considerados, el parámetro de medición empleado y la puntuación otorgada. Los parámetros y sus puntuaciones, a veces modificados, se basan en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995) o en desarrollos propios.

SUELO Y CUBIERTA VEGETAL		
ATRIBUTOS	**PARÁMETRO**	**PUNTUACIÓN**
Densidad de la vegetación	**PORCENTAJE DE SUELO CUBIERTO**	
	80 – 100	1
	50 – 80	2
	30 – 50	3
	15 – 30	4
	0 – 15	5
Contraste cromático suelo-vegetación	**MAGNITUD DEL CONTRASTE**	
	Contraste elevado	1
	Contraste moderado	2
	Contraste bajo	3
	Inexistencia de contraste (por cobertura total)	4
	Inexistencia de contraste (por suelo desnudo)	5
Altura de la vegetación	**ALTURA EN m**	
	> 10,0	1
	3,0 – 10,0	2
	1,0 – 3,0	3
	0,5 – 1,0	4
	0 – 0,5	5
Complejidad estructural de la vegetación	**GRADO DE COMPLEJIDAD**	
	Estrato arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo	1
	Sin estrato arbustivo o, si existe, poco definido	2
	Estructura media. Generalmente estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.	3

SUELO Y CUBIERTA VEGETAL		
ATRIBUTOS	**PARÁMETRO**	**PUNTUACIÓN**
	Vegetación monoespecífica poco estructurada: estrato arbóreo alto muy diferenciado, solamente acompañado, como tal estrato continuo, de un tapiz herbáceo bajo.	4
	Vegetación sin estratos superiores al subarbustivo, como mucho salpicada por especies en plantaciones abiertas o geométricamente organizadas.	5
Contraste cromático interno	**GRADO DE CONTRASTE**	
	Colores heterogéneos	1
	Codominancia de colores	2
	Clara dominancia de un color	3
	Manchas monocromáticas variables en el tiempo	4
	Manchas monocromáticas constantes en el tiempo	5
Estacionalidad	**CARACTERÍSTICAS ESTACIONALES**	
	Vegetación dominada por perennifolios	1
	Vegetación en la que se mezclan apreciablemente especies de hoja perenne y marcescente	2
	Vegetación en la que se mezclan apreciablemente especies de hoja perenne, marcescente y caduca	3
	Vegetación en la que se mezclan apreciablemente especies de hoja marcescente y caduca	4
	Vegetación de hoja caduca	5

5.3.1.2.- Relieve del terreno

Se mide el grado de cambio que presenta el relieve a través de dos parámetros: pendiente (se utilizó en grados) y orientación (igualmente en grados).

La tabla adjunta se especifica los atributos asociados al factor relieve, sus parámetros de medida y la puntuación dada. Los parámetros y sus puntuaciones, a veces modificados, se basan en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995).

RELIEVE		
ATRIBUTOS	**PARÁMETRO**	**PUNTUACIÓN**
	INTERVALO DE PENDIENTE (º)	
Pendiente	0 – 3	1
	3 - 7	2
	7– 11	3
	11 – 15	4
	> 15	5
	PUNTO CARDINAL	
Orientación	Sin orientación (zonas perfectamente llanas)	1
	N	2
	E	3
	W	4
	S	5

5.3.2.- FACTORES SOCIO-CULTURALES

Los factores socioculturales que intervienen en el modelo de fragilidad son la mayor o menor artificialidad del paisaje y los valores de atracción social que existan en el territorio.

Respecto a la artificialidad, para su cuantificación se consideran los valores de naturalidad de la vegetación y usos del suelo del ámbito de estudio, así como la presencia de elementos artificiales (elementos distorsionadores del paisaje) que disminuyen la fragilidad del paisaje.

5.3.2.1.- Naturalidad

Los valores de naturalidad son específicos pare el área de estudio, ya que suponen una ordenación jerárquica del parámetro (naturalidad) en función de la vegetación y usos del suelo presentes en el territorio en estudio. De este modo se han puntuado la vegetación y usos del suelo en atención al parámetro naturalidad, tal y como aparece en la tabla mostrada a continuación.

	VEGETACIÓN O USO DEL SUELO	PUNTUACIÓN
NATURALIDAD	Vegetación de ribera, carrascal, quejigar, melojar, mezcla de frondosas, sabinar albar, sabinar albar con frondosas	5
	Carrascal abierto, quejigar abierto, mezcla de frondosas abierto, pinar con frondosas, enebral-sabinar	4
	Pinar, pinar abierto, pastizal, pastizal con espinosas	3
	Cultivos con arbolado, cultivos leñosos	2
	Cultivos herbáceos, Embalse	1
	Poblaciones, polígonos industriales, terreno improductivo	0

5.3.2.2.- Presencia de elementos artificiales. Elementos distorsionadores del paisaje

En todo paisaje existen elementos artificiales (puntuales, lineales o extensivos) que afectan a la fragilidad visual, influyendo de forma negativa, adquiriendo en ocasiones un peso importante en su valoración.

Los parámetros de puntuación utilizados, por ponderación de un grupo de expertos, se detallan en la tabla adjunta. Esta valoración se aplica a la zona o punto y al entorno inmediato desde el que es visible (radio de 200 m), salvo en el caso de elementos horizontales extensos o verticales, en los que se utiliza su exposición visual con un máximo de distancia variable en función del elemento (1.000 m para antenas, 2.000 m para centros de antenas, 12.000 m para aerogeneradores).

	DESCRIPCIÓN	PUNT.
ELEMENTOS ARTIFICIALES	Elementos artificiales que presentan escaso contraste sobre el medio natural o tradicional, pequeñas infraestructuras aisladas, viviendas que resaltan poco en el paisaje, pequeñas actuaciones forestales, red caminera, etc.	-1
	Elementos artificiales o asociados a los usos agrarios o forestales, sin gran incidencia visual. Caminos asfaltados, pequeñas líneas eléctricas, infraestructuras aisladas (depósitos, pivots de riego, silos…), construcciones o grupo de edificaciones aisladas que resaltan sobre el paisaje. Actuaciones forestales de tamaño considerable que resalten sobre el medio (repoblaciones anómalas, zonas recuperadas que contrasten de forma negativa, etc.)	-2
	Elementos que condicionan el paisaje de la zona. Edificios aislados de tamaño considerable. Subestaciones eléctricas pequeñas. Elementos verticales de tamaño medio (antenas telefónicas, líneas eléctricas de tamaño medio, aerogeneradores aislados). Cortafuegos.	-3
	Elementos que condicionan enormemente el paisaje como polígonos industriales pequeños, graveras de escasa magnitud, zonas urbanas de pequeño tamaño, pueblos o pequeñas aldeas, vertederos de tamaño medio o pequeño, carreteras de tamaño intermedio, subestaciones eléctricas medianas o elementos que sus características (altura, colores) sean muy visibles, como, por ejemplo, centros de antenas, líneas eléctricas de tamaño considerable, parques eólicos.	-4
	Zona condicionada por la presencia de los elementos artificiales y en la que además estos provocan un claro empeoramiento de la calidad paisajística. Quedarían incluidos polígonos industriales, canteras o graveras u otras explotaciones mineras de tamaño considerable, grandes vertederos, subestaciones eléctricas de gran tamaño, autopistas, zonas urbanizadas.	-5

5.3.2.3.- Atracción Social. Recursos paisajísticos

Las zonas o puntos de atracción turística y recreativa (elementos históricos, culturales, naturales) tienen igualmente una importancia y significado variable, calificándose como más frágiles cuanto más conocidos y atrayentes son para la población local y foránea.

En la tabla adjunta se detallan las categorías desarrolladas para otorgar la puntuación relativa a esta fragilidad visual, que se aplica a la zona o punto y al entorno inmediato desde el que es visible (radio de 200 m, salvo en el caso de elementos horizontales extensos o verticales, en los que se utiliza su exposición visual.

La valoración de la atracción social se realiza tomando como valor válido, el más alto obtenido en cualquiera de las categorías, menos su valor como elemento negativo (si lo tuviere). Si uno de los elementos presenta valores positivos en varias de las categorías, se tendrá en cuenta a la hora de realizar la valoración final, pudiendo aumentarse la puntuación a juicio del técnico.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	PUNT.
INTERES HISTÓRICO	Elementos históricos o yacimientos arqueológicos bien conservados y con un interés al menos regional.	5
	Elementos históricos o yacimientos arqueológicos de interés al menos regional pero que presentan un estado deficiente de conservación. Elemento históricos o yacimientos con un valor provincial.	4
	Elemento históricos o yacimientos con un valor provincial, pero en mal estado de conservación. Elemento históricos o yacimientos de interés comarcal. Elementos tradicionales de gran interés y en buen estado de conservación.	3
	Elemento históricos o yacimientos de interés comarcal, en buen estado de conservación. Elementos tradicionales de interés en buen estado.	2
	Elementos tradicionales de interés en mal estado de conservación. Elementos tradicionales sin excesivo interés.	1
FIESTAS Y TRADICIONES	Romerías o fiestas de interés al menos regional, con un número importante de participantes.	5
	Zonas de ocio (merenderos, fuentes) conocidos y con uso frecuente por gran parte de la población al menos provincial.	4
	Fiestas o romerías con un interés local/comarcal. Zonas de ocio (merenderos, fuentes) conocidos y con uso frecuente por gran parte de la población local/comarcal	3
	Lugar de celebraciones esporádicas, sin un gran arraigo tradicional o escasez de participantes.	2
	Zonas de ocio o merenderos, con difícil acceso y escaso uso. Zonas de abrevadero o parada de ganado.	1
CAMINOS Y SENDEROS	Caminos y recorridos de alto sentido histórico.	5
	GR muy transitados, o PR u otros senderos de una gran tradición. Cañadas Reales.	4
	GR no excesivamente transitados, PR transitados, zona habitual de paseo de la población	3
	Veredas, Cordeles.	2
	PR no muy transitados. Colada.	1
INTERÉS NATURAL	Elementos naturales de interés paisajístico (grandes cascadas, formaciones vegetales singulares, cañones, etc.) y con una repercusión al menos regional.	5
	Elemento natural sin una excesiva preponderancia en el paisaje pero que presenta un alto valor natural (hábitat de especies animales representativas, especies vegetales de interés, etc.).	4
	Elementos naturales de interés paisajístico (cascadas, arboledas, roquedos, cañones, etc.) y de importancia provincial.	3
	Elementos naturales con importancia comarcal.	2
	Elementos naturales, sin excesiva importancia paisajística, pero con cierto arraigo popular, o bien con cierto valor natural.	1

5.3.3.- FACTORES DE VISIBILIDAD

5.3.3.1.- Visibilidad intrínseca

Para valorar el factor de fragilidad debida a la visibilidad intrínseca se ha obtenido el valor de intervisibilidad del territorio.

Su cálculo se realiza utilizando una malla de puntos distribuidos de forma regular con una separación 200 m y con un ámbito restringido a la totalidad del área de estudio.

Por otro lado, se calcula la distancia euclidiana hasta 5.000 m, de cada uno de los puntos. Según los modelos habituales utilizados en el estudio de la visibilidad (método Run Visual Range, utilizado por ejemplo en los aeropuertos para medir la visibilidad de los pilotos), la calidad visual decrece según el inverso de la distancia hasta 3000 m, y de 3000 a 5000 m de forma logarítmica.

La metodología empleada parte de la búsqueda del número de celdas que se ven en una distancia euclideana de 5.000 m, umbral de la visión. Con este dato, el territorio se clasifica en ases según los valores de intervisibilidad de cada punto de análisis, entendiéndose que una mayor intervisibilidad otorga también una mayor fragilidad visual, al tener más posibilidades de ser observado.

5.3.3.2.- Accesibilidad visual

Un punto del territorio es más frágil si hay posibilidad de que sea visto por un gran número de personas. De este modo, la fragilidad por accesibilidad visual tiene relación directa con los lugares donde se pueden acumular los potenciales observadores, que son fundamentalmente las poblaciones y las vías de comunicación, así como con la accesibilidad visual del territorio desde esas fuentes.

Para el cálculo de la visibilidad por accesibilidad visual se ha procedido al análisis visual del territorio desde poblaciones, carreteras y caminos, etc., obteniéndose para ello su cuenca visual.

La ponderación utilizada para las diferentes fuentes de observación responde a la escala jerárquica recogida en esta página. La escala utilizada pondera a favor de la población local, que es la que soportará impactos visuales negativos o positivos con mayor intensidad, valorando como más importantes las observaciones desde los núcleos habitados y las observaciones "estáticas" frente a observaciones "dinámicas" (vehículos en movimiento), ya que estas, al modificar de forma continua algunas características visuales básicas de la visibilidad (distancia, posición, condiciones de iluminación) provocan una disminución del hecho paisajístico.

ACCESIBILIDAD VISUAL DESDE	PUNTUACIÓN
Poblaciones	5
Carreteras principales (nacionales y autonómicas) y AVE	4
Carreteras secundarias (provinciales y locales) y ferrocarril convencional	3
Camino Histórico y Sendero GR	2
Caminos	1

5.3.4.- INTEGRACIÓN DE LOS FACTORES DE FRAGILIDAD

Según la metodología aplicada, no todos los factores considerados tienen la misma importancia en la evaluación de la calidad, de este modo se otorga un coeficiente en función de su jerarquía, estimada con un criterio multitécnico propio (panel de expertos).

5.3.4.1.- Factores Biofísicos

La fragilidad de los factores biofísicos (FFB) se calcula con la fórmula siguiente, reclasificando de 1 a 5 en rangos de igual amplitud el resultado obtenido:

$$\mathbf{FFB} = 3 \cdot SCV + 3 \cdot P + 1 \cdot O$$

Donde SCV es la fragilidad derivada del suelo y cubierta vegetal, y P es la pendiente y O la orientación (relieve).

El cálculo de la Fragilidad derivada del suelo y la cubierta vegetal (SCV) se realiza según la siguiente fórmula, siguiendo en parte a Alonso et al. (1995) y de acuerdo con un criterio multitécnico propio (panel de expertos), que ordena y pondera los atributos asociados a este factor biofísico:

$$\mathbf{SCV} = 4 \cdot D + 3{,}5 \cdot CE + 3 \cdot CSV + 2{,}5 \cdot CI + 2 \cdot AV + 1 \cdot E$$

Donde, D es la densidad de vegetación, CE es la complejidad estructural de la vegetación, CSV es el contraste cromático suelo – vegetación, CI es el contraste cromático interno, AV es la altura de la vegetación y E es la Estacionalidad de la vegetación.

5.3.4.2.- Factores Socio-culturales

La fragilidad debida a los factores Socio-culturales (FSC) se obtiene reordenando de 1 a 5 (orden creciente de fragilidad) según rangos de igual amplitud, los valores obtenidos mediante siguiente fórmula:

$$\mathbf{FSC} = 2 \cdot N - ART + 2 \cdot AS$$

Donde, N es la Naturalidad, Art hace referencia a la fragilidad derivada de la Presencia de elementos artificiales y AS la fragilidad por valor de Atracción social.

5.3.4.3.- Factores Visuales

La fragilidad final debida a los factores visuales, Fragilidad Adquirida, se obtiene sumando la fragilidad por visibilidad intrínseca (FVI) y la fragilidad por accesibilidad visual (FAV), puntuándose nuevamente el resultado de 1 a 5 (orden creciente de fragilidad) por rangos de igual amplitud.

$$\mathbf{FA} = FVI + FAV$$

5.3.4.4.- Fragilidad Visual del Paisaje. Valor final

La fragilidad debida a los factores biofísicos (FFB) se combina con la fragilidad de los factores socio-culturales (FSC) y, su resultado, reordenado de 1 a 5 por rangos de igual amplitud, constituye la fragilidad intrínseca (FI):

$$\mathbf{FI} = FFB + FSC$$

La fragilidad intrínseca (FI) se suma a la fragilidad de los factores visuales, Fragilidad Adquirida (FA), reordenándose las puntuaciones de 1 a 5 por rangos de igual amplitud para obtener el valor final de FRAGILIDAD VISUAL (FV), en la que los valores crecientes se corresponden con situaciones de fragilidad visual creciente.

$$\mathbf{FV} = FA + FI$$

Las categorías que se obtienen son:

- Clase 1: Fragilidad Baja
- Clase 2: Fragilidad Media-Baja
- Clase 3: Fragilidad Media
- Clase 4: Fragilidad Media-Alta
- Clase 5: Fragilidad Alta

5.4.- VALOR FINAL DEL PAISAJE: INTEGRACIÓN DEL BINOMIO CALIDAD-FRAGILIDAD

El Valor del Paisaje, según la metodología aplicada, se obtiene de la combinación de las dos cualidades estudiadas CALIDAD-FRAGILIDAD. Para el caso que nos ocupa (basándonos en Ramos et al., 1980), se establece una matriz de integración del binomio Calidad-Fragilidad, en la que cuanto más a la derecha y abajo, mayor valoración paisajística (el nivel 5 corresponde al grado mayor de valoración).

La composición calidad-fragilidad es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de conservar y promover. Así, 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).

De este modo, en función de los valores obtenidos para el ámbito de estudio se establecen categorías (basándonos en Ramos et al., 1980) según objetivos de protección

Clase 1: Zonas de calidad baja y fragilidad baja

Aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos fuertes: moderados tendentes a severos. Podrían albergar vertederos, líneas eléctricas, subestaciones, explotaciones industriales y en general edificaciones o infraestructuras que por su gran tamaño o características artificiales puede causar un impacto importante.

Clase 2: Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta

Podrían soportar actividades causantes de un impacto moderado. Permitiría la construcción de núcleos urbanos y otros usos típicamente urbanos de forma general, aunque se debería intentar mantener las formas, tamaños y colores de la zona.

Clase 3: Zonas de calidad media y de fragilidad variable

Pueden incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias, si bien la capacidad para acoger determinadas actividades dependerá igualmente de la fragilidad.

Subclase 3.1: Calidad media y fragilidad baja. Clase que podría incorporarse con facilidad a la clase 2, e incluso a la 1 en casos excepcionales, si cumple con las siguientes medidas de protección:

Construir según las formas tradicionales, evitar colores discordantes y tamaños de construcción desproporcionados con los existentes en el entorno, etc.

· Evitar la implantación de elementos de elevada visibilidad (antenas de radiotelecomunicación, torres eléctricas, parques eólicos, etc.).

· Evitar las posibles ocultaciones de elementos positivos del paisaje, así como de fondos escénicos de calidad.

· Incluir medidas correctoras (pantallas) para evitar en la medida de los posible la visibilidad desde las zonas de mayor calidad o desde los puntos de especial significación.

Subclase 3.2: Calidad media y fragilidad entre media-baja y media-alta. Clase intermedia que podría incorporarse tanto a la clase 2 como a la 4 en función de las circunstancias. No obstante, su incorporación a la clase 2, estaría supeditada al cumplimiento de las medidas señaladas para la subclase anterior.

Subclase 3.3: Calidad media y fragilidad alta. El uso más adecuado sería el de protección, o incluso la mejora si fuera posible. No obstante, podría incorporarse a la clase 2 en casos excepcionales cumpliendo con las medidas de protección ya comentadas.

Clase 4: Zonas de alta calidad y baja fragilidad

Aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

Clase 5: Zonas de alta calidad y alta fragilidad

Su conservación resulta prioritaria.

De este modo la valoración del paisaje será la que aparece en la tabla siguiente:

		Calidad Visual				
		Baja (1)	Media-baja (2)	Media (3)	Media-alta (4)	Alta (5)
Fragilidad Visual	Baja (1)	**1**	**1**	**3.1**	**4**	**4**
	Media-baja (2)	**1**	**1**	**3.2**	**4**	**4**
	Media (3)	**2**	**2**	**3.2**	**4**	**4**
	Media-alta (4)	**2**	**2**	**3.2**	**5**	**5**
	Alta (5)	**2**	**2**	**3.3**	**5**	**5**

6.- ANÁLISIS VISUAL

El análisis visual en el presente estudio se realiza desde dos vertientes.

La primera de ellas determinando la visibilidad del paisaje, definiendo la importancia relativa de lo que se ve y se percibe desde lugares relevantes de observación, puntos de observación, concebidos así por ser lugares de acumulación potencial de observadores por atracción turística, ambiental o cultural.

La segunda para valorar el grado de visibilidad de los aerogeneradores en el territorio, valorando de este modo el impacto que generan.

6.1.- VISIBILIDAD DESDE PUNTOS DE OBSERVACIÓN

6.1.1.- METODOLOGÍA

La operación básica del análisis de visibilidad consistirá en la determinación de la cuenca visual de estos puntos de observación.

Esta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Para la obtención de la misma se emplea un método automático mediante el procedimiento de cuadrículas visibles y no visibles. El programa utilizado es un software SIG que proporciona la herramienta de cálculo de cuenca visual, definiendo los puntos de vista y el área sobre el que se desea efectuar el cálculo.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual, se detallan a continuación las capas y coberturas empleadas:

- Modelo Digital del terreno (MDS), elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDS.
- Cartografía de Puntos de observación, capas vectoriales (puntos, líneas y polígonos) de elaboración propia a partir del trabajo de campo y Cartografía temática digital de Navarra, procedente de Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra (E: 1:25.000).

El cálculo de la cuenca visual desde estos puntos se realiza considerando una altura de 125 m para la torre y hasta un total 164 m (longitud de las palas). Es decir, desde los puntos de observación se establece la posibilidad de ver un aerogenerador con las dimensiones referidas.

6.1.2.- PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Como puntos de observación se consideran los Recursos Paisajísticos definidos. A partir de ellos se obtiene su cuenca visual con el fin de determinar las zonas del territorio que se ven y se perciben desde los mismos.

Los puntos de observación se clasifican en principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales según su relevancia, siguiendo el tratamiento expuesto a continuación:

PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICOS	CATEGORIA
Espacios naturales relevantes. Reservas Naturales	Principal
Espacios naturales relevantes. Paisajes protegidos	Principal
Recursos turísticos y recreativos. Con normativa sectorial	Principal
Espacios naturales relevantes. Enclaves Naturales	Secundario
Paisajes naturales	Secundario
Áreas de interés paisajístico	Secundario
Recursos turísticos y recreativos. Sin normativa sectorial	Secundario

6.1.3.- OBJETIVOS DE PROTECCIÓN

Los objetivos de protección se establecen en base a la legislación sectorial aplicable a cada uno de los Puntos de Observación, en su caso, o a lo establecido en los Planes de Ordenación Territorial, al no existir regulación concreta.

De forma resumida para cada Punto de Observación se establece la protección aplicable según normativa desde un punto de vista paisajístico, en la tabla siguiente.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	CATEGORIA
PARQUE NATURAL DE LAS BARDENAS REALES	Principal
Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico	
• Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra • Ley Foral 10/1999, de 6 de abril por que el que se declara el Parque Natural de las Bardenas Reales • Decreto Foral 307/1996, de 2 de septiembre, por el que se aprueba la delimitación gráfica de las Zonas Periféricas de Protección de determinadas Reservas Integrales y Reservas Naturales • Decreto Foral 230/1998, de 6 de julio, por el que se aprueban los Planes rectores de uso y gestión de las Reservas Naturales de Navarra • Decreto Foral 266/1988, de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Bardenas Reales • Decreto foral 120/2017, de 27 de diciembre, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “Bardenas Reales” como Zona Especial de Conservación, se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación, de la ZEPA ES0000171 “El Plano-Blanca Alta”, de la ZEPA ES0000172 “Rincón del Bu-La Nasa-Tripazul” y del enclave Natural “Pinar de Santa Águeda” (EN-4), y se actualiza el Plan Rector de Uso y Gestión de las reservas naturales “Vedado de Eguaras” (RN-31), “Rincón del Bu” (RN-36) y “Caídas de la Negra” (RN-37)	
Normativa de protección	
Actividades constructivas (Ley Foral 9/1996) Podrán autorizarse las construcciones, instalaciones e infraestructuras vinculadas a la investigación y educación ambiental, y, excepcionalmente y previa evaluación de impacto ambiental, las infraestructuras declaradas de interés general por el Gobierno de Navarra, la Administración del Estado en el ámbito de sus competencias o la legislación en vigor, cuya implantación no deteriore gravemente la integridad de la reserva natural. Quedan prohibidas todas las demás. Actividades constructivas (Decreto foral 120/2017) No se permitirá en el Lugar la instalación de nuevos tendidos eléctricos de transporte de alta tensión, ni la construcción de parques eólicos de nueva implantación distintos a los ya existentes. Esta prohibición no afectará a la renovación, sustitución, repotenciación, reforma o reordenación de las instalaciones eólicas existentes.	

Actividades constructivas (Decreto Foral 266/1988)

Los proyectos de construcción de líneas de distribución de energía eléctrica, de distribución de energía fósil de cualquier índole, los tendidos de distribución de telefonía y de televisión, los repetidores de televisión, radiodifusión y telefonía y las conducciones de abastecimiento de agua en alta, requerirán autorización expresa del Órgano Gestor, sin perjuicio de lo contemplado en la legislación vigente

La instalación de parques eólicos en el ámbito del P.O.R.N. únicamente se podrá llevar a cabo en el paraje de la Bandera, dentro de la Zona de Usos Especiales del mismo nombre, debiendo contar con la aprobación del Órgano Gestor, con independencia del resto de permisos necesarios y de lo contemplado en la planificación sectorial

Zonas periféricas de protección (Ley Foral 9/1996)

El Parlamento de Navarra, mediante Ley Foral, podrá establecer alrededor de las reservas integrales y reservas naturales declaradas por Ley Foral, una zona periférica de protección, que podrá ser discontinua, destinada a evitar impactos ecológicos o paisajísticos procedentes del exterior.

Zonas periféricas de protección (Decreto Foral 307/1996)

Delimitación gráfica de las zonas periféricas de protección de determinadas reservas integrales y reservas naturales

Acciones sobre el paisaje (Decreto Foral 310/1996 y Decreto Foral 230/1998)

Está prohibida cualquier acción o instalación que determine una modificación del paisaje, limite el campo visual, desfigure o altere la armonía natural del entorno.

Objetivo de protección mínimo

El Parque Natural de las Bardenas Reales

PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	CATEGORIA
RESERVA NATURAL	Principal

Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico

- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra
- Decreto Foral 307/1996, de 2 de septiembre, por el que se aprueba la delimitación gráfica de las Zonas Periféricas de Protección de determinadas Reservas Integrales y Reservas Naturales
- Decreto Foral 310/1996, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Uso y Gestión de la Reserva Natural de la Laguna de Pitillas
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra
- Decreto Foral 230/1998, de 6 de julio, por el que se aprueban los Planes rectores de uso y gestión de las Reservas Naturales de Navarra

Normativa de protección

Actividades constructivas (Ley Foral 9/1996)

Podrán autorizarse las construcciones, instalaciones e infraestructuras vinculadas a la investigación y educación ambiental, y, excepcionalmente y previa evaluación de impacto ambiental, las infraestructuras declaradas de interés general por el Gobierno de Navarra, la Administración del Estado en el ámbito de sus competencias o la legislación en vigor, cuya implantación no deteriore gravemente la integridad de la reserva natural. Quedan prohibidas todas las demás.

Zonas periféricas de protección (Ley Foral 9/1996)

El Parlamento de Navarra, mediante Ley Foral, podrá establecer alrededor de las reservas integrales y reservas naturales declaradas por Ley Foral, una zona periférica de protección, que podrá ser discontinua, destinada a evitar impactos ecológicos o paisajísticos procedentes del exterior.

Zonas periféricas de protección (Decreto Foral 307/1996)

Delimitación gráfica de las zonas periféricas de protección de determinadas reservas integrales y reservas naturales

Acciones sobre el paisaje (Decreto Foral 310/1996 y Decreto Foral 230/1998)

Está prohibida cualquier acción o instalación que determine una modificación del paisaje, limite el campo visual, desfigure o altere la armonía natural del entorno.
Objetivo de protección mínimo
La Reserva Natural y su Zona periférica de protección. Se incluyen todos los humedales recogidos en el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra según el Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero. El ámbito de protección incluye un área de protección de 50 m a partir de la superficie máxima de terreno cubierta por las aguas.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	**CATEGORIA**
PAISAJE PROTEGIDO	Principal

Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico

- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra
- Decreto Foral 360/2004, de 22 de noviembre, por el que se declara paisaje protegido el espacio denominado Montes de Valdorba y se aprueba el Plan de Uso y Gestión del mismo

Normativa de protección

Régimen de protección (Ley Foral 9/1996)

El régimen de protección de los paisajes protegidos se determinará en el correspondiente instrumento de declaración del paisaje, en coordinación, en su caso, con las previsiones del planeamiento urbanístico.

Valores naturales objeto de conservación (Decreto Foral 360/2004)

Este espacio está dotado de importantes valores ecológicos, biológicos y paisajísticos.

Estéticamente, este territorio todavía mantiene uno de los paisajes agrarios en "bocage" mejor conservados de la Navarra mediterránea. El mantenimiento de un sistema de policultivo aterrazado, así como de edificaciones (chozos, cabañas, corrales, etc.) y estructuras agrícolas tradicionales (muros de piedra, eras, rediles, etc.), coexistiendo, todo ello, con pequeños reductos naturales (setos, llecos, ezpuendas, regatas, etc.) dotan al lugar de gran belleza y valor cultural.

Listado de elementos y valores naturales objeto de conservación (Decreto Foral 360/2004)

1. Hayedos calcícolas xerotermófilos (Hábitat de Interés Comunitario-Código UE 9150).
2. Robledales Ibéricos de Quercus faginea (Hábitat de Interés Comunitario-Código UE 9240).
3. Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia (Hábitat de Interés Comunitario-Código UE 9340).
4. Matorral mediterráneo basófilo con otabera (Genista occidentalis) y brezo (Erica vagans) y matorral basófilo con aliaga (Genista scorpius), (Hábitat de Interés Comunitario-Código UE 4090).
5. Fruticedas y arboledas de Juniperus sp. (Hábitat de Interés Comunitario-Código UE 5210).
6. Pastizales mediterráneos basófilos de Bromion erecti (Hábitats de Interés Comunitario-Código UE 6212).
7. Pastizales xerofíticos anuales y vivaces (Hábitats de Interés Comunitario-Código UE 6220).
8. Robledal de Quercus humilis.
9. Paisaje en mosaico mediterráneo.
12. Conectividad biológica dentro del lugar y del lugar con el exterior.
13. Balsas de interés natural.

Objetivo de protección mínimo

Delimitación del espacio natural, teniendo en cuenta las zonas periféricas de protección de la/s Reserva/s Natural/es que alberga

PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	**CATEGORIA**
RECURSOS CULTURALES Y TURÍSTICOS	Principal

Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico

- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, de Patrimonio Cultural de Navarra

Normativa de protección
Bienes inmuebles de Interés Cultural a) Monumentos: Bienes inmuebles que constituyen realizaciones arquitectónicas o de ingeniería, u obras de escultura colosal siempre que tengan interés histórico, etnológico, artístico, científico o social. b) Conjunto Histórico: Agrupación de bienes inmuebles que forman una unidad de asentamiento, continua o dispersa, condicionada por una estructura física representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o constituir un valor de uso y disfrute para la colectividad. Asimismo es Conjunto Histórico cualquier núcleo individualizado de inmuebles comprendidos en una unidad superior de población que reúna esas mismas características y pueda ser claramente delimitado. c) Sitio Histórico: Lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado, a creaciones culturales o de la naturaleza y a obras del hombre, que posean valor histórico. d) Zona Arqueológica: Lugar o paraje natural donde existen bienes muebles o inmuebles susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie, en el subsuelo o bajo las aguas. e) Paisaje Cultural: Paraje natural, lugar de interés etnológico, conjunto de construcciones o instalaciones vinculadas a formas de vida, cultura y actividades tradicionales del pueblo navarro. f) Vía Histórica: Vía de comunicación de significada relevancia cultural, histórica, etnológica o técnica. g) Jardín Histórico: Espacio delimitado, producto de la ordenación por el hombre de elementos naturales, a veces complementado con estructuras de fábrica, y estimado de interés en función de su origen o pasado histórico o de sus valores estéticos, sensoriales o botánicos. Régimen de protección Utilizar los bienes de modo que no sea incompatible con los valores que aconsejan su conservación, así como evitar su pérdida, destrucción y deterioro. El régimen de protección de los Bienes será el fijado en su declaración, que establecerá de forma expresa las medidas de protección más convenientes para su conservación.
Objetivo de protección mínimo
El BIC y su zona periférica de protección

PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	**CATEGORIA**
ENCLAVES NATURALES	Secundario

Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico
• Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra • Decreto Foral 231/1997, de 5 de septiembre, por el que se establecen las Zonas Periféricas de Protección de determinados Enclaves Naturales
Normativa de protección
Actividades constructivas (Ley Foral 9/1996) Podrán autorizarse las construcciones, instalaciones e infraestructuras destinadas a la educación ambiental, y, excepcionalmente y previa evaluación de impacto ambiental, las infraestructuras declaradas de interés general por el Gobierno de Navarra, la Administración del Estado en el ámbito de sus competencias o la legislación en vigor, cuya implantación no deteriore gravemente la integridad del enclave natural. Quedan prohibidas todas las demás. Zonas periféricas de protección (Ley Foral 9/1996) El Gobierno de Navarra podrá establecer alrededor de los enclaves naturales que declare o haya declarado, zonas periféricas de protección, con una anchura no superior a 500 metros, destinadas a evitar impactos ecológicos o paisajísticos procedentes del exterior. Zonas periféricas de protección (Decreto Foral 231/1997) Delimitación literaria y gráfica de las zonas periféricas de protección de los Enclaves Naturales
Objetivo de protección mínimo

El Enclave Natural y su zona periférica de protección.	
PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	**CATEGORIA**
Paisajes naturales	Secundario
Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico	
No existe legislación sectorial. Se siguen lo establecido para este tipo de lugares por el POT en su Anexo PN9: Paisaje. Cuyo objeto fundamental es entre otras, suministrar pautas necesarias para la elaboración de estudios específicos sobre la incidencia del paisaje de nuevas infraestructuras y Anexo PN3: Áreas de especial protección que establece el régimen de protección de los paisajes naturales e identitarios que se consideran merecedores de una especial protección por los efectos beneficiosos de su triple aceptación, social y económica.	
Normativa de protección	
CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN La delimitación de estos espacios debe incluir, además del propio cortado, una banda suficiente en la coronación y las estructuras de pie de cortado asociadas a estos elementos (gleras, pie de monte, etc.). MOTIVOS DE PROTECCIÓN Deben ser preservados de actuaciones impactantes desde el punto de vista paisajístico, porque por lo general tienen poca entidad superficial y es fácil buscar alternativas en áreas próximas. CRITERIOS DE USO Los usos y actividades admitidos en los espacios delimitados serán en principio los posibles y autorizables en las subcategorías de suelo no urbanizable subyacentes a los paisajes a proteger, estando condicionada la autorización de estos usos y actividades a la no generación de impactos paisajísticos.	
Objetivo de protección mínimo	
El espacio delimitado según los criterios establecidos	
PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	**CATEGORIA**
Lugares de Especial Interés Geológico	Secundaria
Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico	
No existe legislación sectorial. Se siguen lo establecido para este tipo de lugares por el POT en su Anexo PN9: Paisaje. Cuyo objeto fundamental es entre otras, suministrar pautas necesarias para la elaboración de estudios específicos sobre la incidencia del paisaje de nuevas infraestructuras y Anexo PN3: Áreas de especial protección que establece el régimen de protección de los paisajes naturales e identitarios que se consideran merecedores de una especial protección por los efectos beneficiosos de su triple aceptación, social y económica.	
Normativa de protección	
CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN La delimitación concreta de estos lugares se realizará teniendo en cuenta todos los valores que se pretende proteger, la posibilidad de su visita y contemplación y la cuenca visual del espacio delimitado. MOTIVOS DE PROTECCIÓN Los valores a proteger son aquellos que recoge el Catálogo de Zonas y Puntos de Interés Geológico del Gobierno de Navarra, tales como el valor geológico, estratigráfico, geomorfológico, patrimonial, turístico, educativo del conjunto de elementos geológicos localizados en dichos lugares y su entorno inmediato. CRITERIOS DE USO Se prohibirán actuaciones que alteren o modifiquen la singularidad y la causa por la que estos elementos han sido protegidos.	

Objetivo de protección mínimo	
Delimitación del espacio, de sus posibilidades de visita y contemplación	
PUNTOS DE OBSERVACIÓN. RECURSOS PAISAJÍSTICO	**CATEGORIA**
RECURSOS CULTURALES Y TURÍSTICOS	Secundarios
Legislación sectorial aplicable desde un punto de vista paisajístico	
Aplicación normativa POT Aprobación definitiva de la Ordenanza Reguladora del uso y funcionamiento de la Vía Verde del Tarazonica	
Normativa de protección	
Caminos históricos Espacios lineales no protegidos por legislación sectorial como son: otros posibles itinerarios y variantes del Camino de Santiago; las antiguas vías férreas en desuso con un componente histórico, que pueden transformarse en vías verdes como la vía férrea Castejón – Soria; y los caminos y vías históricos, muchos de ellos sin definir y que deben ser incluidos en los planes municipales en esta sub-subcategoría. El criterio para delimitar la anchura de la banda de protección en torno a estos caminos y vías especialmente relevantes estará en relación con su cuenca visual, con las correcciones que requiera el tipo de entorno inmediato. Vía verde Vía verde del Tarazónica.	
Objetivo de protección mínimo	
Caminos históricos. Se definirá una zona de servidumbre cuya anchura mínima será de tres metros medidos desde el borde exterior de dichos caminos. La distancia al borde exterior de estos caminos de torretas, postes, aerogeneradores, paneles informativos y otros elementos similares, será la requerida por las características de estas instalaciones y, en cualquier caso, no será inferior a la distancia mínima establecida. Respecto a las instalaciones energéticas se establece que debe mantenerse una distancia acorde a la instalación propuesta. Tratamiento paisajístico si es compatible con la actividad. Vía verde Asegurar la conectividad peatonal y ciclista.	

Los elementos con ámbito de protección establecido por normativa (espacios protegidos y BIC) se entienden como objetivo de protección sus límites, teniendo en cuenta que ninguno de ellos está protegido por razones paisajísticas. En el resto se determina para el presente estudio un OBJETIVO DE PROTECCIÓN (perímetro de protección) común para todos ellos, con el fin de salvaguardar las características paisajísticas del entorno en el que se ubican, fijado en 1 km desde el elemento.

6.2.- GRADO DE VISIBILIDAD E INTRUSIÓN VISUAL DE LOS AEROGENERADORES

La afección de los aerogeneradores sobre el paisaje se basa principalmente en la visibilidad de estos aerogeneradores, y en la pérdida de calidad visual en función de la misma.

6.2.1.- GRADO DE VISIBILIDAD

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. Ésta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981). Por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (un embalse, un tramo de carretera, una alineación de un parque eólico, etc.) y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

En el caso que nos ocupa, se realiza la exposición o grado de visibilidad, que es un concepto que vas más allá de la cuenca visual, dado que incorpora el número de veces que un elemento es visto por los observadores o celdas de observación (Berry, 2001). Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, siendo los elementos, cada uno de los aerogeneradores, obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio el número de elementos visibles.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual, se detallan a continuación las capas y coberturas empleadas:

- Modelo Digital del terreno (MDT), elaborado como raster (resolución; 1 píxel: 5 metros) a partir del MDT.
- Cartografía de aerogeneradores, capas vectoriales (puntos) de elaboración propia (Promotor).

En este sentido, para valorar el Grado de Visibilidad se calcula el parámetro de visibilidad relativa que hace referencia al porcentaje de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión, estableciendo una escala de Grado de visibilidad de Alto, Medio y Bajo.

El cálculo de la exposición visual de los aerogeneradores se realiza considerando una altura de 125 m para la torre y hasta 164 m (longitud de las palas). Se establece la posibilidad de ver un aerogenerador con las dimensiones referidas desde los puntos de observación.

6.2.2.- INTRUSIÓN VISUAL

La intrusión visual prevista se cuantifica a partir de la relación Grado de visibilidad-Distancia por combinación de ambos elementos, dado que los objetos tienen una mayor impronta conforme se acercan al observador, obteniendo la magnitud del efecto del proyecto desde un punto visual según lo especificado en la tabla siguiente:

		DISTANCIA		
		PRÓXIMA	MEDIA	DISTANTE
GRADO DE VISIBILIDAD	ALTO	3	3	2
	MEDIO	3	2	1
	BAJO	3	2	1

En lo respectivo a la distancia, en el estudio visual de los aerogeneradores siguiendo lo propuesto por Fernández et al, se consideran las siguientes clases de distancia para valorar la intrusión visual: Próxima (hasta 2,0 km), Media (2,0 – 4,5 km), Distante (4,5 – 10,5 km), Lejana (+ 10,5 km).

6.3.- EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS. ANÁLISIS

6.3.1.- INTRODUCCIÓN

En el ámbito de estudio se observa un notable dinamismo en las inversiones del sector de energía, destacando el funcionamiento de varios parques de energía eólica, consecuencia de la situación geográfica y la orografía del terreno que hacen que se trate de un territorio idóneo para el aprovechamiento eólico gracias a los vientos de componente N-NW y SE con gran carga de energía. De este modo, existen diferentes instalaciones eólicas actualmente en funcionamiento.

Por otra parte, el Parque Eólico Akermendia se presentan junto con otros parques eólicos promovidos por la misma entidad y relativamente cercanos en el entorno.

Es por ello que, desde un punto de vista paisajístico, se hace necesario determinar el efecto acumulativo o sinérgico sobre el paisaje de los aerogeneradores que forman parte del proyecto que se desarrolla en el ámbito de estudio del parque eólico de referencia en combinación con los parques eólicos existentes y proyectados. En este sentido, en el presente documento se han considerado, también, aquellas instalaciones que han sido aprobadas administrativamente y que no han sido ejecutadas. Todo ello con el fin de calcular la afección producida por visibilidad de ellos y en la pérdida de calidad visual en función derivada de su presencia.

Igualmente, para el cálculo del efecto acumulativo y sinérgico debe considerarse la influencia que tienen otras infraestructuras en el paisaje y que pueden incidir junto a las instalaciones proyectadas, en concreto, grandes vías de comunicación y líneas de alta tensión.

6.3.2.- INFRAESTRUCTURAS CONSIDERADAS

A continuación, se realiza la enumeración de las infraestructuras consideradas, para más información puede consultarse el Plano 7A.

6.3.2.1.- Parques eólicos existentes

Se consideran los siguientes parques eólicos:

- Parque Eólico Peñablanca II
- Parque Eólico Los Cerros 2
- Parque Eólico La Campaña
- Parque Eólico San Esteban
- Parque Eólico La Sorda
- Parque Eólico Barasoain
- Parque Eólico La Calera
- Parque Eólico Valdetina

En el anexo 2, se incluyen las coordenadas de los aerogeneradores de cada uno de los parques eólicos.

6.3.2.2.- Otras infraestructuras con incidencia paisajística

- Grades vías de comunicación (Autovías, autopistas, etc.).
- Líneas de Red eléctrica (Torres de alta tensión)

7.- IMPACTO PAISAJÍSTICO

7.1.- ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO. VALORACIÓN

La instalación del parque eólico lleva asociada una serie de acciones con capacidad de generar impactos negativos sobre el paisaje, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación.

- Fase de construcción

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva por ser foco discordante con la cromacidad y morfología del lugar debido, principalmente, a:

- Mejora y apertura de accesos
- Apertura de zanjas
- Construcción de plataformas
- Montaje de aerogeneradores

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.

Se trata, por tanto, de un impacto negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, temporal, continuo, reversible y recuperable, valorándose como compatible. Se minimiza mediante un cuidado especial durante las obras, ciertas formas específicas de construcción y una adecuada restauración ambiental.

- Fase de explotación

Los agentes causantes de impactos son los aerogeneradores y el conjunto de infraestructuras e instalaciones acompañantes (caminos, zanjas, plataformas). 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 del aerogenerador en el territorio, desde un punto de vista paisajístico tiene una significancia destacable por la dominancia de la escena que genera su presencia.

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 del presente estudio, 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 en la valoración de la afección producida.

7.2.- VULNERABILIDAD TERRITORIAL. VALORACIÓN DE UBICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD-FRAGILIDAD

7.2.1.- DEFINICIÓN Y CATEGORIZACIÓN

La obtención de los valores de Vulnerabilidad paisajística o susceptibilidad al impacto se realiza no sólo por lo que respecta a su Fragilidad Visual (capacidad de acogida del territorio) sino atendiendo igualmente al valor de Calidad Paisajística.

La composición calidad-fragilidad (véase apartado 5.4 VALOR FINAL DEL PAISAJE) es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de determinar la Vulnerabilidad del territorial. Así, 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).

De este modo, en función de los valores obtenidos para el ámbito de estudio se establecen las siguientes categorías, determinando su susceptibilidad:

Valoración de la susceptibilidad paisajística	Escala 1 a 6, según Valor del Paisaje
Muy baja	1
Baja	2
Baja-media	3
Intermedia baja	3.1
Intermedia	3.2
Intermedia alta	3.4
Alto	4
Muy alto	5

7.2.2.- VALORACIÓN

Los resultados obtenidos de Vulnerabilidad territorial pueden consultarse en el Plano 5 "Vulnerabilidad". Atendiendo a los mismos puede señalarse que las ubicaciones de los distintos aerogeneradores se sitúan en:

AEROGENERADOR	VULNERABILIDAD
AK_01	2
AK_02	4

7.2.3.- DISCUSIÓN

El área de estudio de manera generalizada presenta una vulnerabilidad baja, exceptuando zonas puntuales en las que se puede apreciar una vulnerabilidad mayor principalmente al norte del parque eólico Akermendia, estos espacios están ligados a zonas de conectividad territorial quedando muy alejados de la zona de implantación del parque eólico.

Los aerogeneradores que forman el parque eólico de Akermendia se encuentran en zonas agrícolas, destacando paisajistamente la composición irregular de terrenos agrícolas con bosques arbustivo lineales de manera frecuente, aunque también pueden aparecen muros vegetales de porte arbóreo, generando el paisaje denominado bocage, confiriendo cierta calidad paisajística a la zona, si bien es cierto que estos muros vegetales pueden actuar en ocasiones como apantallamientos naturales.

La zona presenta un alto grado de antropización con algunas infraestructuras energéticas, hidráulicas y agropecuarias, destacando el núcleo urbano de Artajona. Una vez realizado el análisis e integrado todas las variables para obtener los valores del paisaje en función de su calidad y fragilidad, obtenemos que, los aerogeneradores se encuentra en zonas agrícolas, donde aparecen infraestructuras y construcciones de porte medio en el entorno relativamente próximo, y por tanto, una vez realizado el análisis e integrado todas las variables para obtener los valores del paisaje en función de su calidad y fragilidad, obtenemos que, las ubicaciones de los aerogeneradores AK-01 y AK-02 presentan valores englobados en la categoría paisajística 2 y 4 es decir, un área con calidad baja-fragilidad media-alta y otra con calidad alta-fragilidad baja.

Clase 2: Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta

Podrían soportar actividades causantes de un impacto moderado. Permitiría la construcción de núcleos urbanos y otros usos típicamente urbanos de forma general, aunque se debería intentar mantener las formas, tamaños y colores de la zona.

Clase 4: Zonas de alta calidad y baja fragilidad

Aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

7.3.- IMPACTO POR INTRUSIÓN VISUAL

7.3.1.- DEFINICIÓN Y CATEGORIZACIÓN

En el cálculo del impacto por intrusión visual de los aerogeneradores se tiene en cuenta, además de la extensión relativa del mismo (extensión perceptual), la valoración del paisaje a través del binomio Calidad-Fragilidad, entendiéndola como susceptibilidad paisajística, mediante su combinación, traducida a la escala clásica de categorización del impacto, en función de los valores asignados por panel de expertos.

De este modo, se logra para cada celda en la que se ha divido el territorio (5 x 5 m), el grado de afección que podría sufrir por la implantación del parque eólico, lo que determina su viabilidad desde un punto de vista paisajístico por preponderancia del efecto en el territorio. En la tabla de la siguiente, se muestra la valoración del impacto por combinación de intrusión visual y vulnerabilidad visual calculada a partir del binomio calidad/fragilidad.

		INTRUSIÓN VISUAL		
		1	2	3
BINOMIO CALIDAD FRAGILIDAD	5	MODERADO	CRÍTICO	CRÍTICO
	4	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
	3.3	MODERADO	SEVERO-MODERADO	SEVERO-CRÍTICO
	3.2	MODERADO- COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO
	3.1	MODERADO- COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO
	3	COMPATIBLE	MODERADO- COMPATIBLE	MODERADO- COMPATIBLE
	2	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO- COMPATIBLE
	1	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

7.3.2.- VALORACIÓN

En la siguiente tables se pueden comparar los datos que se obtuvieron de Impacto Paisajístico por Intrusión Visual con la antigua ubicación de los cinco aerogeneradores y el producido con el nuevo posicionamiento y disminución de los aerogeneradores. El cual puede consultarse en el Plano 6 “Impacto paisajístico”. Atendiendo a los mismos, el territorio se categoriza en las siguientes clases, por superficie y porcentualmente:

CATEGORIZACIÓN	Superficie visible (ha) Ubicación antigua	Superficie visible (ha) Ubicación actual	Variación (%)
Compatible	17.948,42	18.396,82	2,49
Compatible-moderado	2.145,19	1.645,95	-23,30
Moderado	1187,04	0,115	-99,9
Moderado-severo	0,12	0,170	41,66
Severo	197,49	41,515	-78,98
Severo-crítico	0,15	0	-100
Crítico	58,69	0	-100
Total	21.537,10	20.084,54	-6,74

7.3.3.- DISCUSIÓN

El área de estudio, tomado como un radio de 10,5 km alrededor de los aerogeneradores, distancia a partir de la cual se considera que el parque eólico tiene una influencia no significativa en el paisaje.

De este territorio, con la ubicación actual de los aerogeneradores, la superficie visible corresponde a 20.084,54ha. Por lo que desciendo un 6,74% la visibilidad total con respecto a la ubicación y el posicionamiento de los 5 aerogeneradores proyectados anteriormente.

El efecto del parque eólico en el 99,88% del ámbito de estudio es de categoría moderada o inferior, existiendo un impacto severo en el 0,12%, mientras que el impacto crítico es nulo.

El impacto severo que se observa en el área de estudio se sitúa en zonas muy residuales con un cierto valor ecológico, en especial aquellas áreas naturales más expuestas por su altitud y orientación a los aerogeneradores. No obstante, en el entorno paisajístico prevalece el carácter agrícola de la zona, es por ello que el análisis arroja reducidas áreas con impactos por intrusión paisajística con categorías elevadas.

Los lugares con categorización de moderada-severa a severa se sitúan en entornos próximos del aerogenerador donde la relación entre la altitud y la calidad de la vegetación, mayoritariamente zonas boscosas marcan estas áreas.

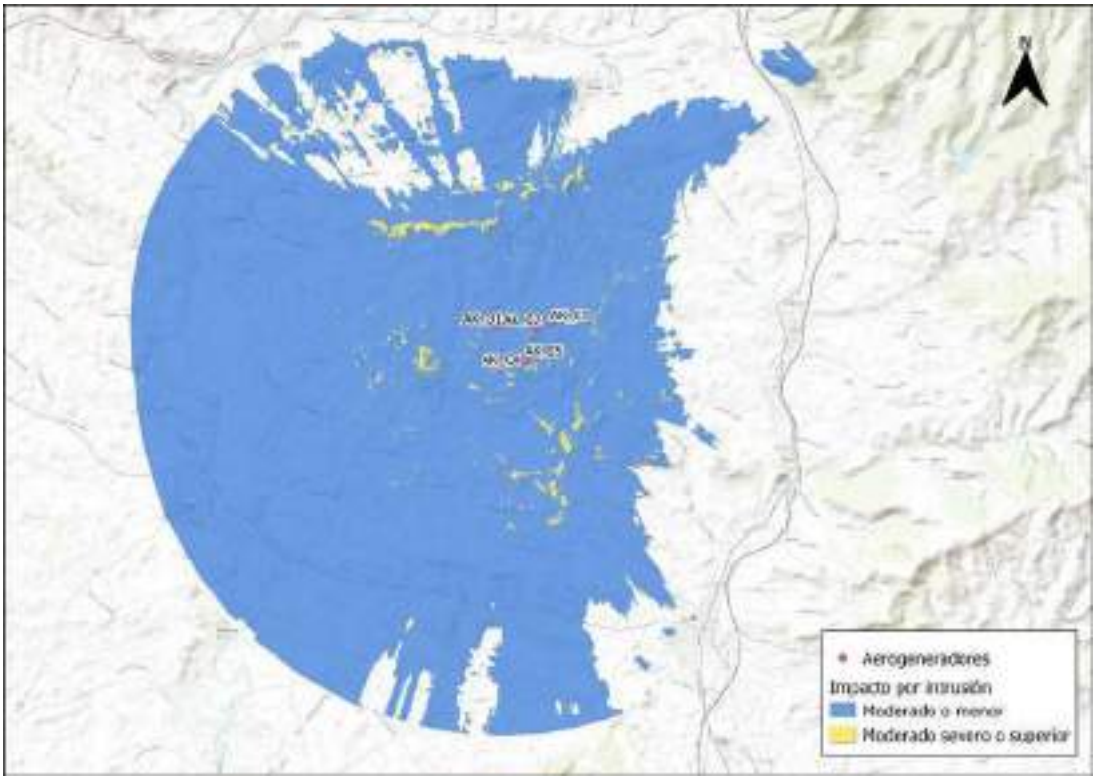


Imagen 9. Resumen de impactos por intrusión visual con anterior propuesta

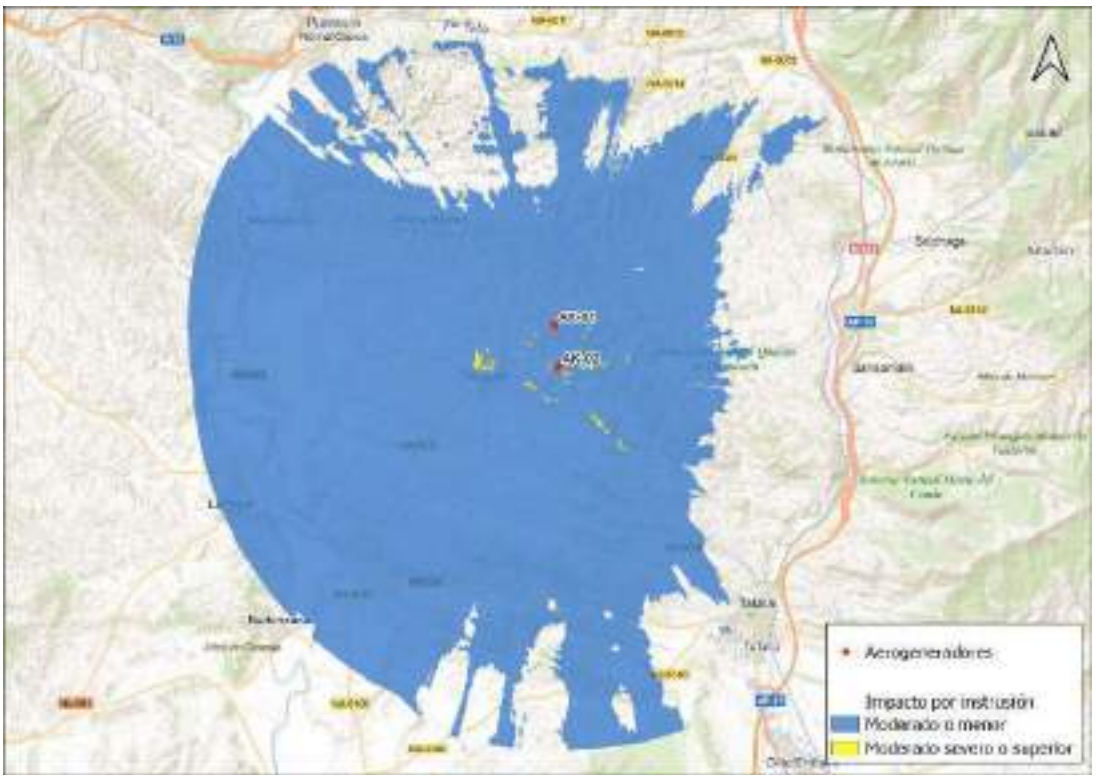


Imagen 10. Resumen de impactos por intrusión visual en la zona de estudio

La zona de estudio está compuesta de un total de 25 municipios, destacando el de Tafalla, el cual alberga los dos aerogeneradores que componen el parque eólico de Akermendia. Los núcleos de población más próximos son Garínoain, Barásoain, Pueyo, Tafalla los cuales no presentan visibilidad de los aerogeneradores o esta se puede presentar muy reducida en puntos concretos, así como, las localidades de Mendigorria y Artajona, siendo esta última la más cercana al parque eólico (Aprox. 1,5 km) y el cual presenta el mayor impacto visual debido a la proximidad de los aerogeneradores, no obstante, de manera general las localidades más cercanas presentan un grado de visibilidad relativamente bajo, que sumado al apantallamiento visual ejercido por las propias edificaciones genera un impacto visual muy reducido.

Los impactos por intrusión visual con cierta entidad en núcleos de población se producen, como ya se ha comentado, en la localidad de Artajona, más concretamente se producen impactos por intrusión visual de carácter elevado en la zona norte de dicha localidad, estos se deben en primer lugar el reducido número de elementos bloqueadores de la línea visual en relación con el parque eólico, y en segundo lugar, se trata del Conjunto histórico de El Cerco, por lo que el valor paisajístico y estético es alto, así como la existencia de posibles observadores, que puede ser mayor en ciertas épocas de año. Hay que reseñar que en el cálculo de visibilidades (exposición visual de los aerogeneradores) no se han tenido en cuenta de manera exacta la altura de las edificaciones y otros obstáculos como masas arboladas, por lo que la visual de los aerogeneradores puede ser menor.

Finalmente, aunque la localidad de Artajona ve de manera significativa alterado el fondo escénico próximo, se debe señalar que el paisaje del ámbito de estudio está marcado por las estructuras asociadas a la energía eólica, focalizado en la zona Este del ámbito de estudio, área donde se ubican la mayor parte de los parques eólicos, por lo que el contraste paisajístico actual no se verá incrementado de manera relevante. Se destaca además que se mantienen las distancias de protección para este tipo de recursos paisajísticos, es decir, existe más de 1 km a cualquier bien de interés cultural, así como de su ámbito de protección.

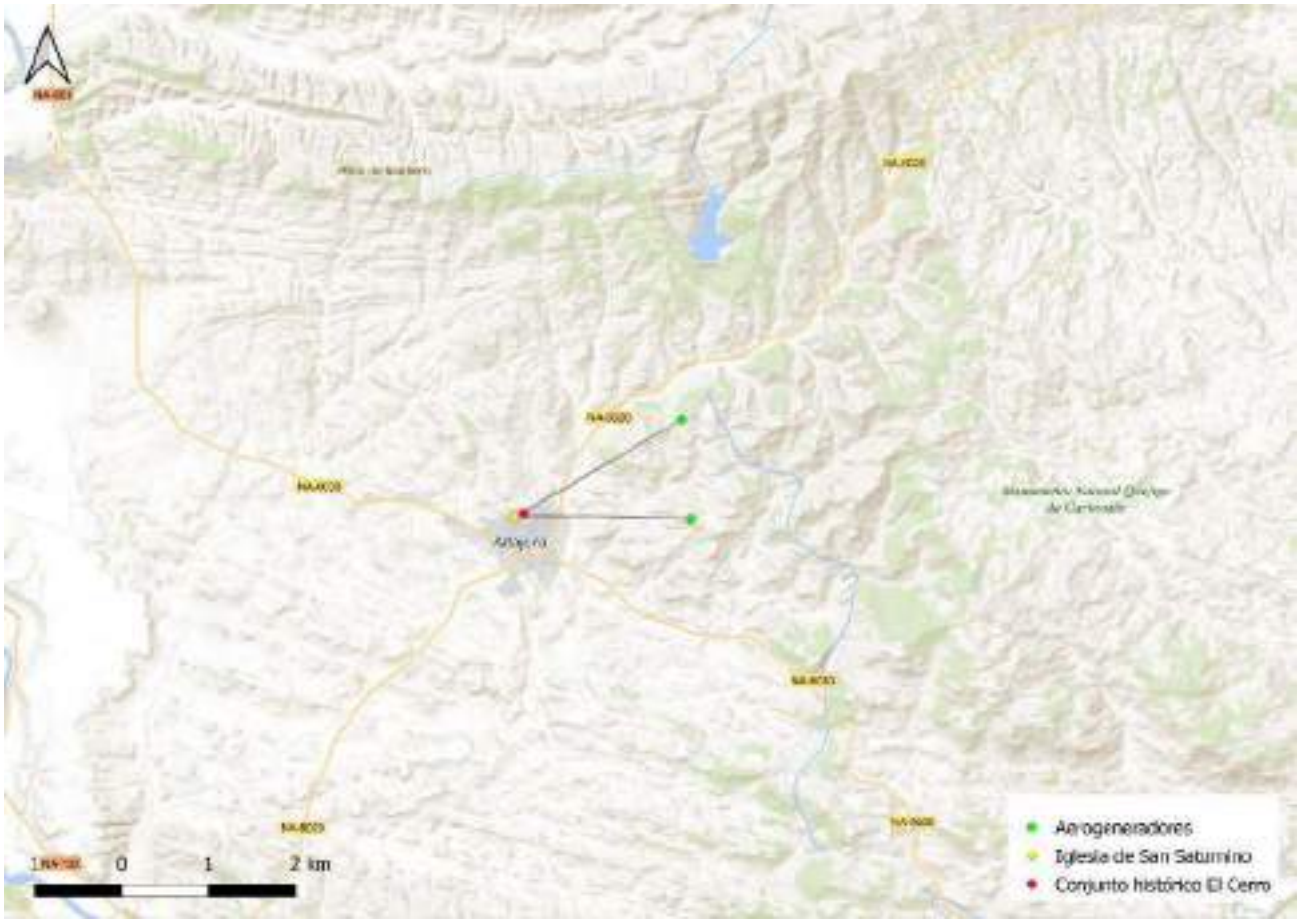


Imagen 11. Líneas de intervisibilidad aerogenerador-puntos de observación paisajística

Como se puede observar, los aerogeneradores son vistos desde el Conjunto Histórico de El Cerco y la iglesia de San Saturnino en su totalidad, mientras que desde el resto de BIC no podrían verse, principalmente por la marcada distancia que no deja que estos dos aerogeneradores produzcan una afección visual importante, por lo que la incidencia visual se considera no significativa.

7.4.- EFECTO SINÉRGICO Y/O ACUMULATIVO

7.4.1.- DEFINICIÓN D EIMPACTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

La interacción de impactos (de un sólo proyecto o varios) cubre un amplio espectro de efectos que, siguiendo a Morris & Therivel (1995), pueden ser subdivididos en grupos distintivos de acuerdo con la interacción y los efectos producidos. Así, podemos encontrar:

IMPACTO ACUMULATIVO

Aquel efecto que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto (Real Decreto 1131/1988; Conesa, 1993).

Los impactos acumulativos, también denominados impactos compuestos, son aditivos en su naturaleza, todos los impactos se agregan para afectar al receptor de forma conjunta y global (Parr, 1999).

IMPACTO SINÉRGICO

Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental de mayor entidad que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente (Real Decreto 1131/1988; Conesa, 1993; Morris & Therivel, 1995; Ramos et al., 1995; Parr, 1999).

También se considera impacto sinérgico aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos (Real Decreto 1131/1988; Conesa, 1993).

IMPACTOS ANTAGONISTAS

También denominados impactos de neutralización, son aquellos en los que el efecto conjunto de todos los impactos supone una menor afección sobre el receptor que la suma de los impactos considerados individualmente debido a un efecto de neutralización (Morris & Therivel, 1995; Parr, 1999).

7.4.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SINÉRGICOS Y/O ACUMULATIVOS

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos sobre el paisaje vienen determinados por la interacción del parque eólico de Akermendia con otras infraestructuras del ámbito estudio que puedan generar un impacto conjunto sobre el paisaje, como son otros parques eólicos existentes o proyectados, torres de alta tensión y vías de comunicación. Para este ámbito se establecerá una zona de influencia de 10,5 kilómetros para el análisis sobre la incidencia de los proyectos en el paisaje, así como la relación con las distintas infraestructuras consideradas.

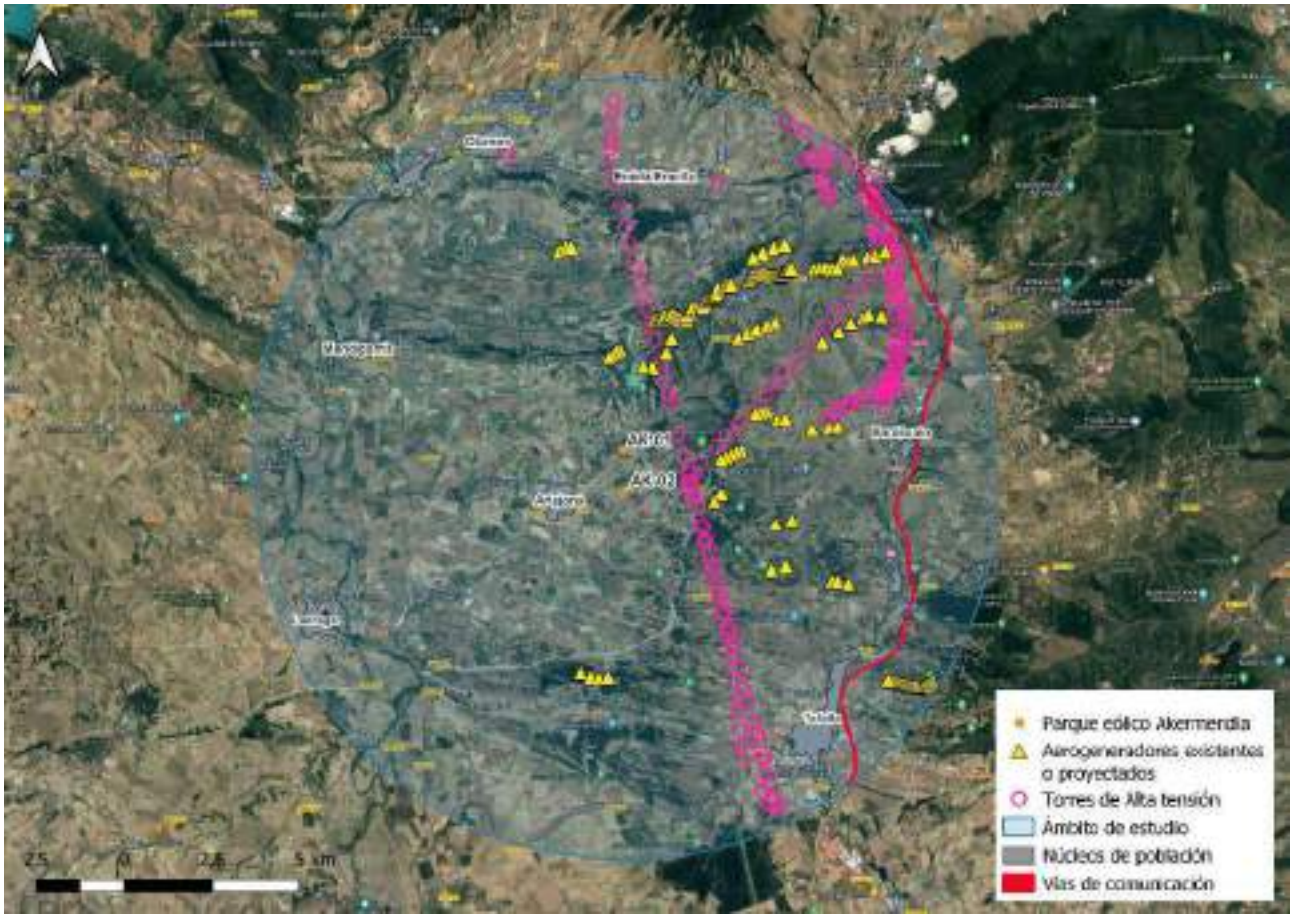


Imagen 12. Ámbito de estudio para los efectos acumulativos del paisaje

Metodología

En este caso se procede a crear un mapa derivado del modelo de cuenca visual del parque eólico Akermendia y las cuencas visuales generadas por otros proyectos, considerando los existentes o en tramitación. Se ha escogido un área de 10500 m para el cálculo, basándonos en los criterios de visibilidad Aramburu et al., 2003; Alonso et al.2014, dando como resultado la cuenca visual generada por el conjunto de infraestructuras analizadas. Se han considerado los parques eólicos cercanos y las torres de alta tensión, permitiendo así la estimación del posible impacto acumulativo en el paisaje.

Posteriormente, se calcula el grado de visibilidad producida por la interacción del parque eólico Akermendia y los proyectos cercanos dentro de la zona de estudio, anteriormente mencionados, a través de una metodología propia. Dicha metodología tiene como objetivo estimar aquellas áreas con mayor grado de visualización, basándose en la acumulación de elementos visibles, considerando las infraestructuras antes mencionadas en la zona de influencia de 10.500 m de los parques eólicos y torres de alta tensión.

A partir de los cálculos realizados se clasifica las zonas en base a rupturas naturales (Jenk), según el efecto acumulativo, ya que se marcan las zonas donde aumentan las infraestructuras vistas.

7.4.3.- RESULTADOS

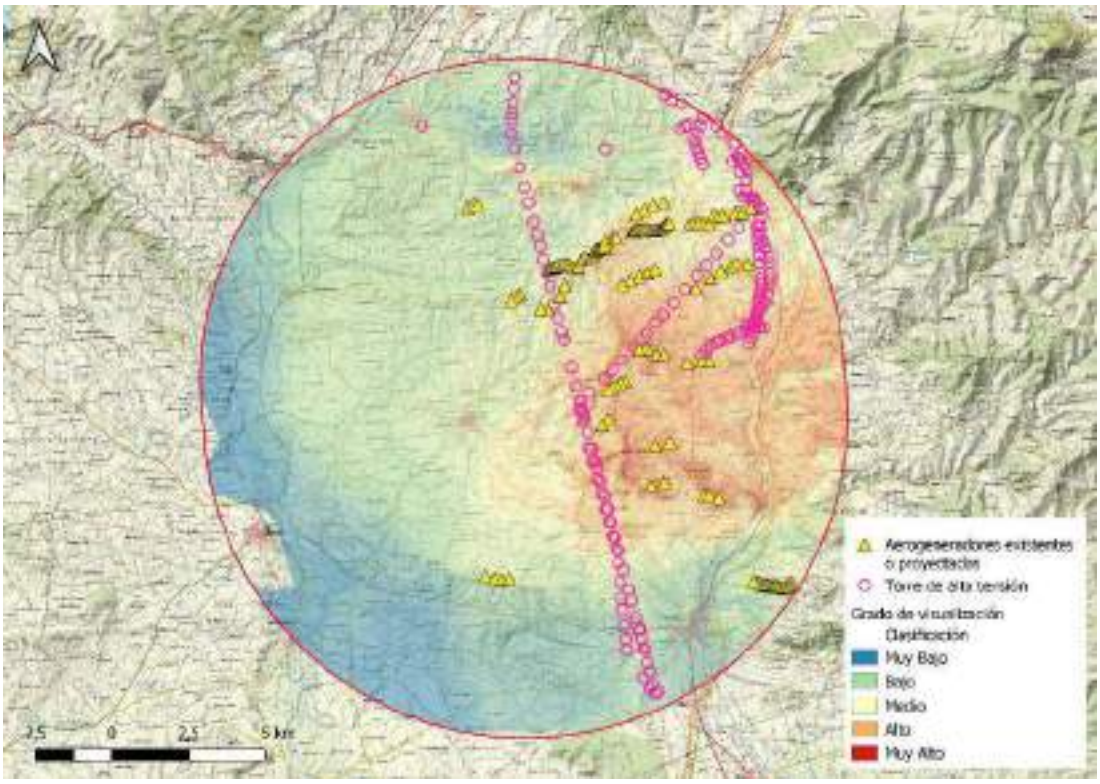


Imagen 13. Impacto acumulativo sobre el paisaje de Parques y torres existentes

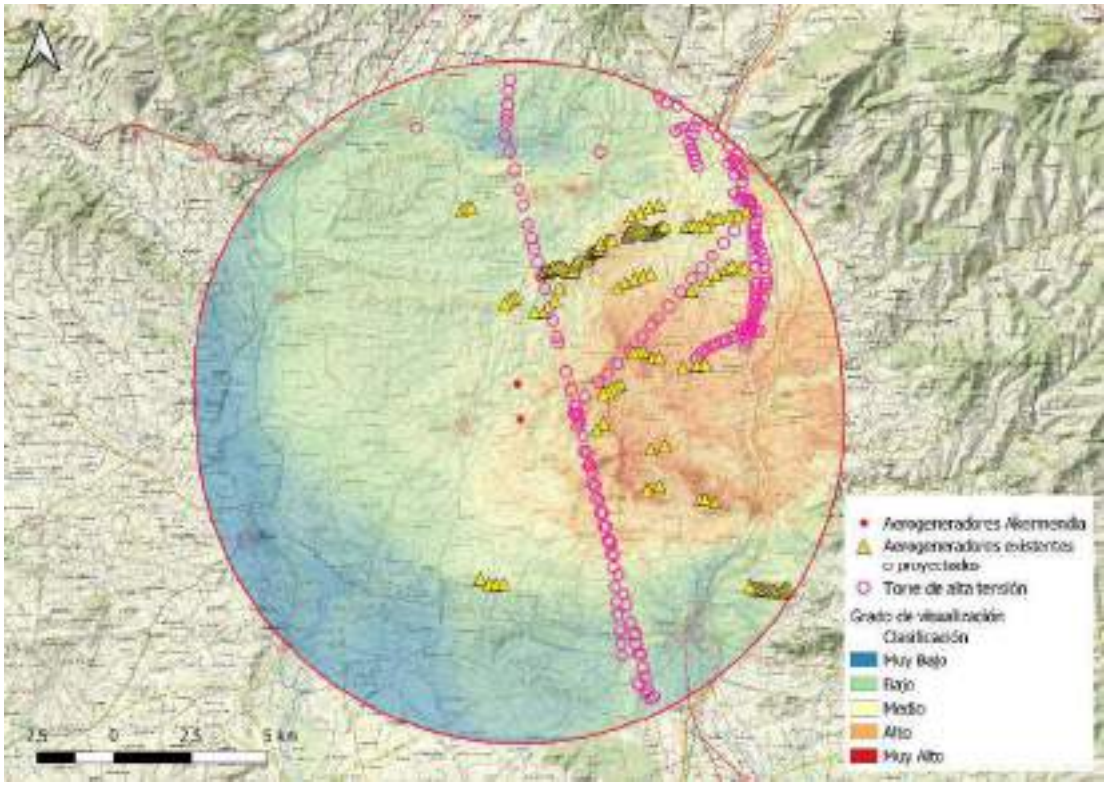


Imagen 14. Impacto acumulativo sobre el paisaje PPEE Akermendia

En la siguiente figura se observa el grado de visualización de elementos en el paisaje, debidos a la interacción de las infraestructuras eólicas existentes o en tramitación, con y sin el parque eólico de Akermendia y su variación.

GRADO DE ACUMULACIÓN VISUAL	SUPERFICIE (HA) Infraestructuras tramitadas o existentes	SUPERFICIE % Infraestructuras tramitadas o existentes	SUPERFICIE (HA) Con PPEE Akermendia	SUPERFICIE % Con PPEE Akermendia	Variación %
Muy Bajo	25.471,8	38,9	26.606,01	40,1	1,2
Bajo	21.737,8	33,2	21.821,4	32,9	0,3
Medio	9.572,2	14,6	9.298,5	14,0	0,6
Alto	7.655,2	11,7	7.802,9	11,8	-0,1
Muy alto	1.123,9	1,7	868,2	1,3	-0,4
TOTAL	**65.560,9**	**100**	**66.397,1**	**100**	**1,2**

La acumulación de elementos vistos en el paisaje, respecto a la implantación del parque eólico es poco, representando las zonas con un grado de acumulación media a muy alto aproximadamente el 27,1% de la superficie total. Las superficies con un grado de visualización alto y muy alto se extienden principalmente por las zonas cercanas al futuro parque eólico.

El mismo resultado ocurre en el análisis realizado únicamente tomando en cuenta los parques eólicos y las torres ya existentes. En este caso, se puede observar que la acumulación de elementos vistos en el paisaje, respecto a la implantación del parque eólico también es poco representando. Las zonas de acumulación media a muy alto abarcan el 28,0% de la superficie total y al igual que en el caso anterior, aparecen representadas en las zonas cercanas a la implantación del parque eólico.

Siendo las zonas que más aumentan las que representan a un grado de acumulación visual muy bajo, con una variación del 1,2%.

Por tanto, se considera pues que los impactos acumulativos que producen una incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio como compatible.

8.- CONCLUSIÓN Y COMPARATIVA PROPUESTA ANTERIOR

El Parque Eólico se encuentra ubicado en una llanura, sin obstáculos geomorfológicos cercanos, y con condiciones morfológicas de anchura suficiente que facilitan la instalación de este tipo de infraestructuras.

El espacio está ocupado principalmente por campos de cultivo de secano principalmente, herbáceas tipo cereal y vegetación natural.

La ocupación del espacio por los aerogeneradores tiene una incidencia local sobre el paisaje, así como una afección territorial debido a sus dimensiones, que los hace destacables en el horizonte visual.

La incidencia sobre el paisaje local se ha realizado a partir de valor del paisaje, entendido como susceptibilidad o vulnerabilidad de la zona de implantación del parque eólico, mediante el binomio Calidad-Fragilidad.

El valor del paisaje donde se posicionan los actuales aerogeneradores es de categoría paisajística 2 y 4, es decir, calidad baja - fragilidad media o alta y alta calidad y baja fragilidad respectivamente. La modificación de la cantidad de aerogeneradores y su ubicación, repercute de manera positiva. Es por ello que el impacto paisajístico por vulnerabilidad territorial se califica como compatible-moderado.

Con respecto al impacto por intrusión visual, al realizar los cambios mencionados anteriormente con respecto al número y ubicación de los aerogeneradores, se aumenta el área en la que el territorio pasa a ser no visible y disminuyen los impactos de carácter moderado o superiores, delimitándose únicamente a áreas que, debido a su altura relativa, orientación y características vegetales presentan un mayor valor paisajístico, aunque estas se localizan en el entorno medio y/o lejano. En lo que respecta al núcleo urbano, únicamente es relevante el producido en la localidad de Akermendia, debido a la proximidad de esta a los aerogeneradores, y a la presencia del Conjunto histórico de El Cerco, sin embargo, el grado de visibilidad en otros núcleos urbanos próximos es prácticamente irrelevante. Por tanto, en términos generales el parque eólico de Akermendia no provoca un impacto por intrusión visual relevante en el ámbito de estudio.

En lo respectivo a la afección territorial, está se determina a partir de la intrusión visual generada por la instalación del aerogenerador, la cual podría calificarse como compatible, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del ámbito de estudio.

El impacto acumulativo y sinérgico debe ser considerado por la presencia de numerosos parques eólicos en el entorno medio y localizado en la mitad este del ámbito de estudio, descartando cualquier efecto significativo con las torres de alta tensión y la AP-15. Además, se debe señalar que le paisaje actual, es un paisaje fuertemente influenciado por las estructuras asociadas a la energía eólica, y por tanto la instalación del nuevo parque no supone un contraste en el paisaje. El análisis del mismo concluye que no suponen un aumento en la gradación del impacto generado por intrusión visual, suponiendo un efecto acumulativo por adición del número de elementos del territorio con incidencia visual, aumentando la compacidad de la cuenca visual

Es por ello que el impacto por intrusión visual de varias instalaciones, impacto paisajístico por efectos sinérgicos y/o acumulativos, se puede calificar como compatible.

Finalmente, se considera que el impacto paisajístico, una vez realizados los cambios en comparativa con la propuesta anterior del parque, se reducen enormemente. Disminuyendo en gran medida los posibles efectos sobre el paisaje, por lo que el impacto sobre el paisaje a nivel global es compatible y viable desde el punto de vista paisajístico.

9.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN

9.1.- MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras para intentar disminuir la impronta del parque eólico son muy complejas, dada la elevada 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:

- 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.
- En lo referente a la iluminación de los aerogeneradores por aplicación del Real Decreto 862/2009, el sistema de iluminación de obstáculos debería estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A o B, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, según corresponda, para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B o C, para uso nocturno.
- 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.

9.2.- PROPUESTA DE DIRECTRICES Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

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:

- 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.
- Minimización de los impactos paisajísticos.

La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:

- Tratamiento de las superficies alteradas.
- Plan de revegetación.

9.2.1.- 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:

1. 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.

2. En zanjas no paralelas a caminos existentes se eliminará el vial creado para facilitar el tendido de cable. Para ello, en función del tipo de camino se procederá de la siguiente forma:

- 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.

3. 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.

4. 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.

9.2.2.- PLAN DE REVEGETACIÓN

Una vez realizado el extendido y reperfilado de tierra vegetal en las superficies afectadas por las obras, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas por los distintos elementos del parque eólico

La revegetación consistirá en siembra con el fin de conseguir la cobertura y sujeción del suelo, evitando o reduciendo de esta forma la aparición de procesos erosivos.

Superficies a sembrar

La siembra se realizará en todas aquellas superficies afectadas por las obras, desnudas de vegetación, selladas con tierra vegetal, no destinadas a usos agrícolas, siempre y cuando no se haya producido revegetación natural con cobertura suficiente.

En este proyecto en particular, las superficies que reúnen estos requisitos son los entornos de algunos de los apoyos de la línea así como caminos de nueva apertura que se quieran restaurar a su estado natural, siempre que no se localicen sobre terreno agrícola.

Especies a emplear

En la composición de las semillas seleccionadas se ha considerado la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco, su disponibilidad en el mercado y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal.

El origen de las semillas 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.

10.- BIBLIOGRAFÍA

Aguiló, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Universidad Politécnica de Madrid.

Aguiló, M. et al. 1992. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Serie Monografías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid.

Alonso, S.G., Aguiló, M. & Ramos, Á. 1995. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. Implicaciones ecológicas y paisajísticas de las implantaciones industriales. Criterios para el establecimiento de una normativa. Trabajos de las Cátedra de Planificación E.T.S.I.M. Universidad Politécnica. Madrid.

Aramburu, P. 2005. Metodologías para los estudios analíticos de paisaje. En Ballester-Olmos, J.F. (Ed.) Proyectos de regeneración del paisaje. Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología. Valencia.

Berry, J.K. 2001 Beyond Mapping: Identify and use visual exposure to create viewshed maps. Geoworld. Junio 2001.

Burrough, P.A. y De Veer, A. A. 1978. Physiognomic Landscape Mapping in the Netherlands. Landscape Planning, 5, págs. 45-62.

Cepeda García, E.J. (2013). Los paisajes de Tudela y su Comarca: una aproximación geográfica. UNED Tudela.

Conesa, V. 1993. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Escribano, M. et al. 1987. El paisaje. M.O.P.U., Madrid.

Fernández A., Cámara, I. y Redondo, A. 2006. Estudio de afección paisajística del Prototipo de Aerogenerador de 3,6 Mw de GE. Wind Electric en Barrax (Albacete). Informe inédito para G.E. Wind Electric.

Fernández A. & Cámara, I. 2007. Valoración Ambiental de las acumulaciones y sinérgias de los Parques Eólicos de Casa del Aire I y II. Informe inédito para Energías Alternativas de Castilla-La Mancha.

ICONA. 1975. Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes. Monografía del Servicio De Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura.

Lovejoy, D. (Ed.) 1973. Land use and landscape planning. Leonar Hill, London.

Maniglio, A. 1990. On the notion of landscape planning in Italy. Built Environment, 16 (2): 92-97.

Martín Ramos, B. 2014. Estudio sobre métodos de evaluación de paisaje y su potencial en la integración de las autopistas en el paisaje, nueva propuesta metodológica basada en sistemas de información geográfica y aplicación a autopistas en operación. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. ETSIA.

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.

Morris, P. & Therivel, R. (Eds.) 1995. Methods of Environmental Impact Assessment. Oxford Brookes University. UCL Press. London.

Parr, S. 1999. Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. EC DG XI – Hyder. Penarth.

Ramos, A. (Ed.). 1979. Planificación física y Ecología. Modelos y métodos. EMESA. Madrid.

Ramos, A., et al. 1980. El estudio del paisaje. Trabajos de la Cátedra de Planificación, E.T.S.I. de Montes. Madrid.

Ramos, A., Cifuentes, P., González, S. & Matas, L. 1995. Diccionario de la Naturaleza. Espasa Calpe. Madrid.

Real Decreto 1131/1988, de 30 septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del Impacto Ambiental. BOE núm. 239, de 5 de octubre de 1988.

Scottis Natural Heritage. 2012. Guidance: Assessing the cumulative impact of onshore wind energy devolopments.

Yeomans, W.C. 1986. Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. En Smardon, R.C., Palmer, J.E. & Felleman, J.P. (Eds.): Foundations for Visual project analysis. John Wiley and Sons. New York.

Zube, E.H. et al 1974. Perception and measurement of scenic resources in the Southern Connecticat River Valley. Ins. For Man and His Environ, Pub. R-74-1. University of Massachusetts, Amherst.

.

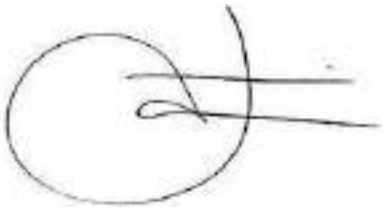
11.- EQUIPO REDACTOR DEL EP

En el desarrollo del presente Estudio de Integración Paisajística ha participado un equipo multidisciplinar de técnicos de Indyca SL de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales. Dichos especialistas abarcan múltiples disciplinas, especialidades y campos de actuación. En concreto:

Junio de 2022



Director del EIP
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 4179
D.N.I.: 16015538V



Director Técnico del EIP
IGNACIO CÁMARA MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07566739S



Coordinador del EIP
JORGE BERZOSA LEÓN
Ambientólogo
Colegiado nº 1343
D.N.I.: 77353340-Q



Redactor del EIP
ANA BEJARANO BALLESTEROS
Ambientólogo
Colegiado nº 1418
D.N.I.: 77382047-L

ANEJO 1: PLANOS

CARTOGRAFÍA DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

01-USOS DEL SUELO

02-UNIDADES DEL PAISAJE

03A-RECURSOS PAISAJÍSTICOS PRIMARIOS

03B-RECURSOS PAISAJISTICOS SECUNDARIOS

04-GRADO DE VISIBILIDAD

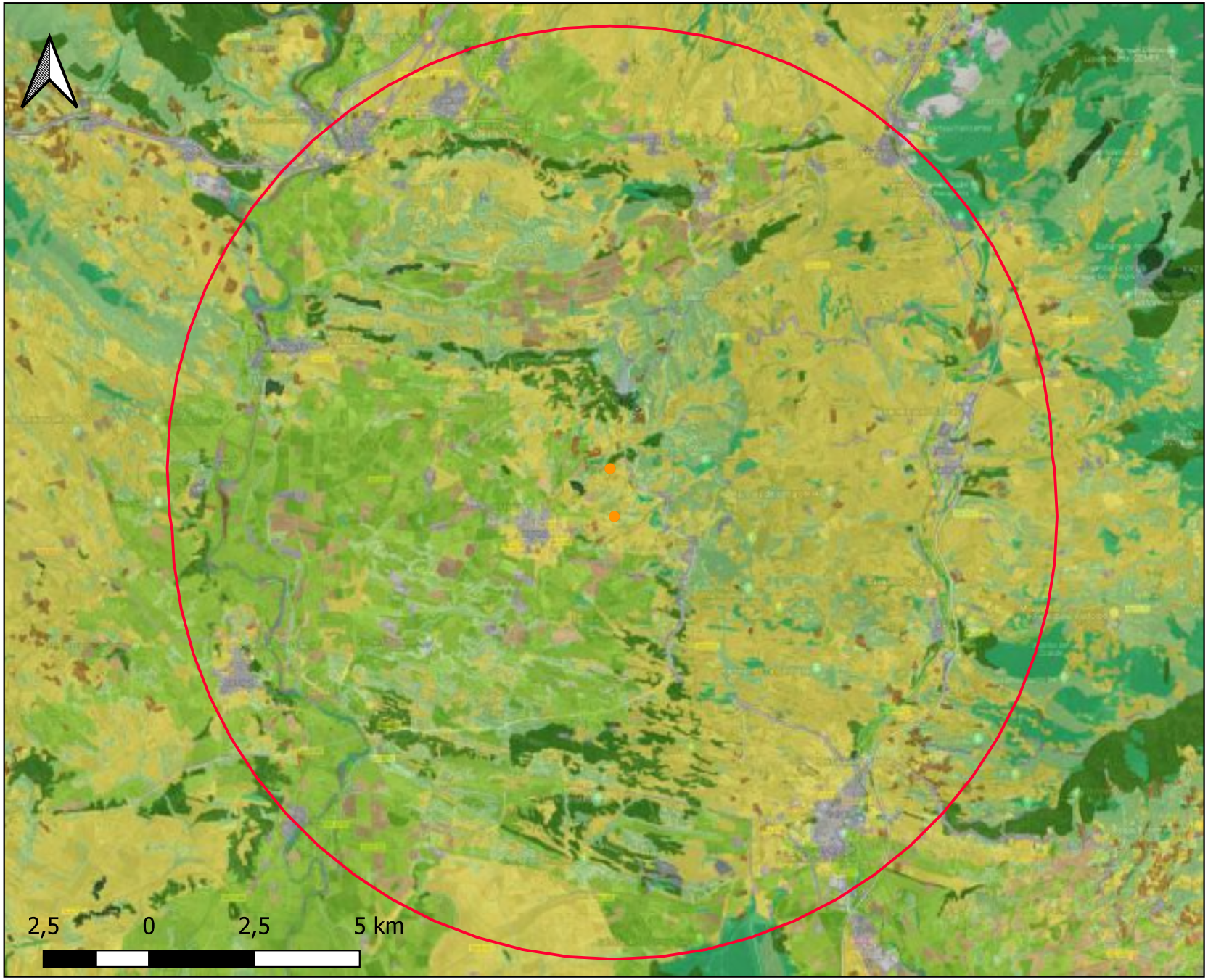
05-VULNERABILIDAD

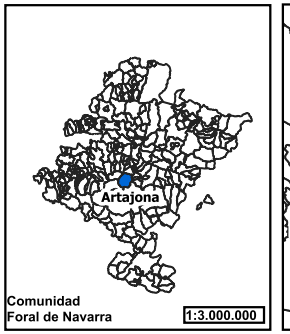
06-IMPACTO POR INTRUSIÓN VISUAL

07A-EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

07B- EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

07C- EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS









Ocupación del suelo

- Coníferas
- Coníferas/Frondosas
- Cultivos herbáceos secano
- Cultivos herbáceos secano regadío
- Cultivos leñosos secano
- Cultivos leñosos secano regadío
- Forestal no arbolado
- Frondosas
- Improductivo

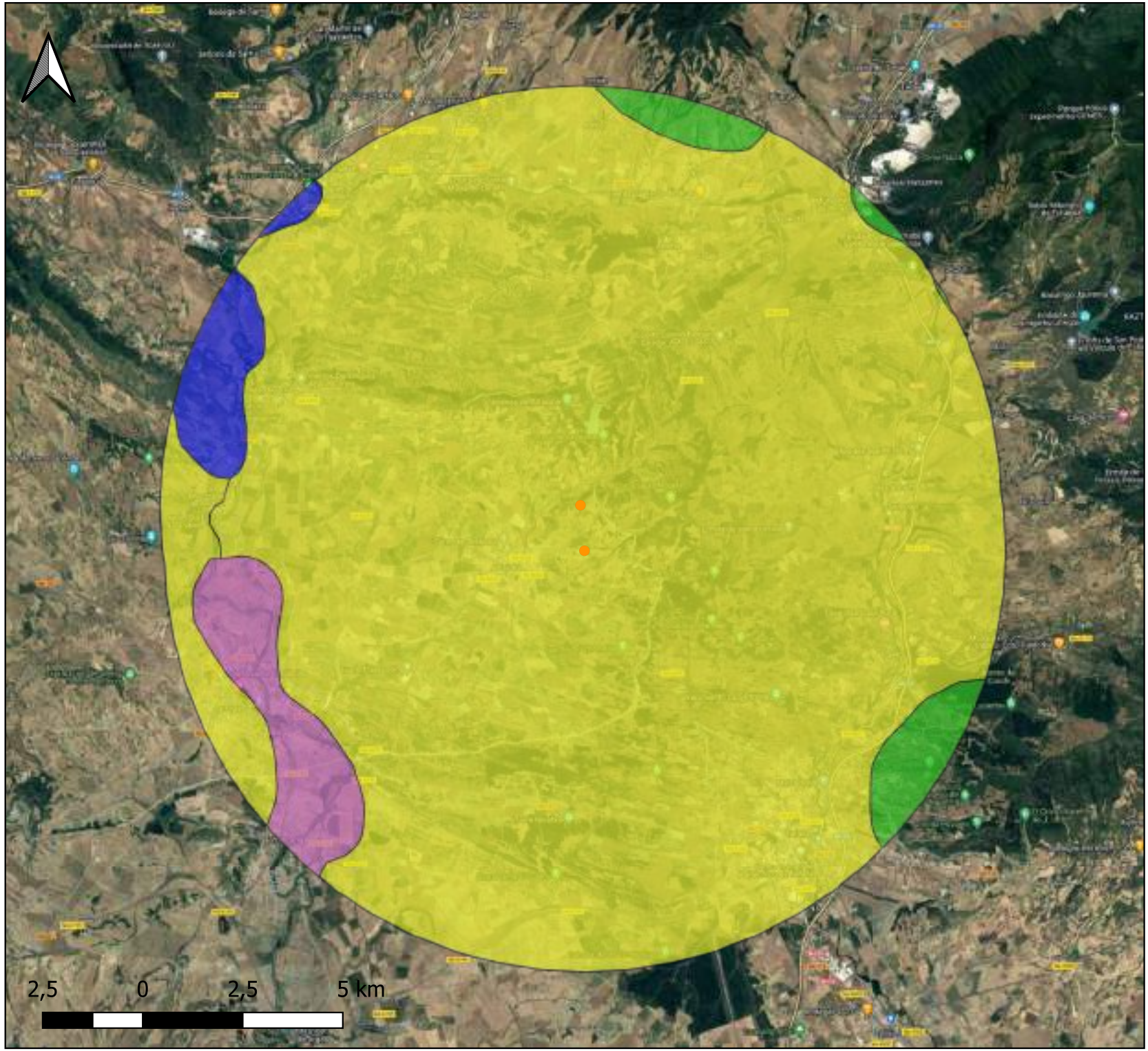
- Aerogeneradores
- Ámbito de estudio

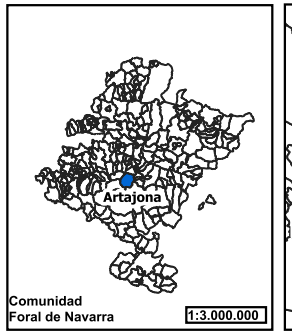
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR	ENERFIN
DESIGNACIÓN DEL PLANO	USOS DEL SUELO
Nº PLANO	P-01
EQUIPO REDACTOR	JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES
FECHA	JUNIO 2022
ESCALA	1:100.000









Unidades del paisaje

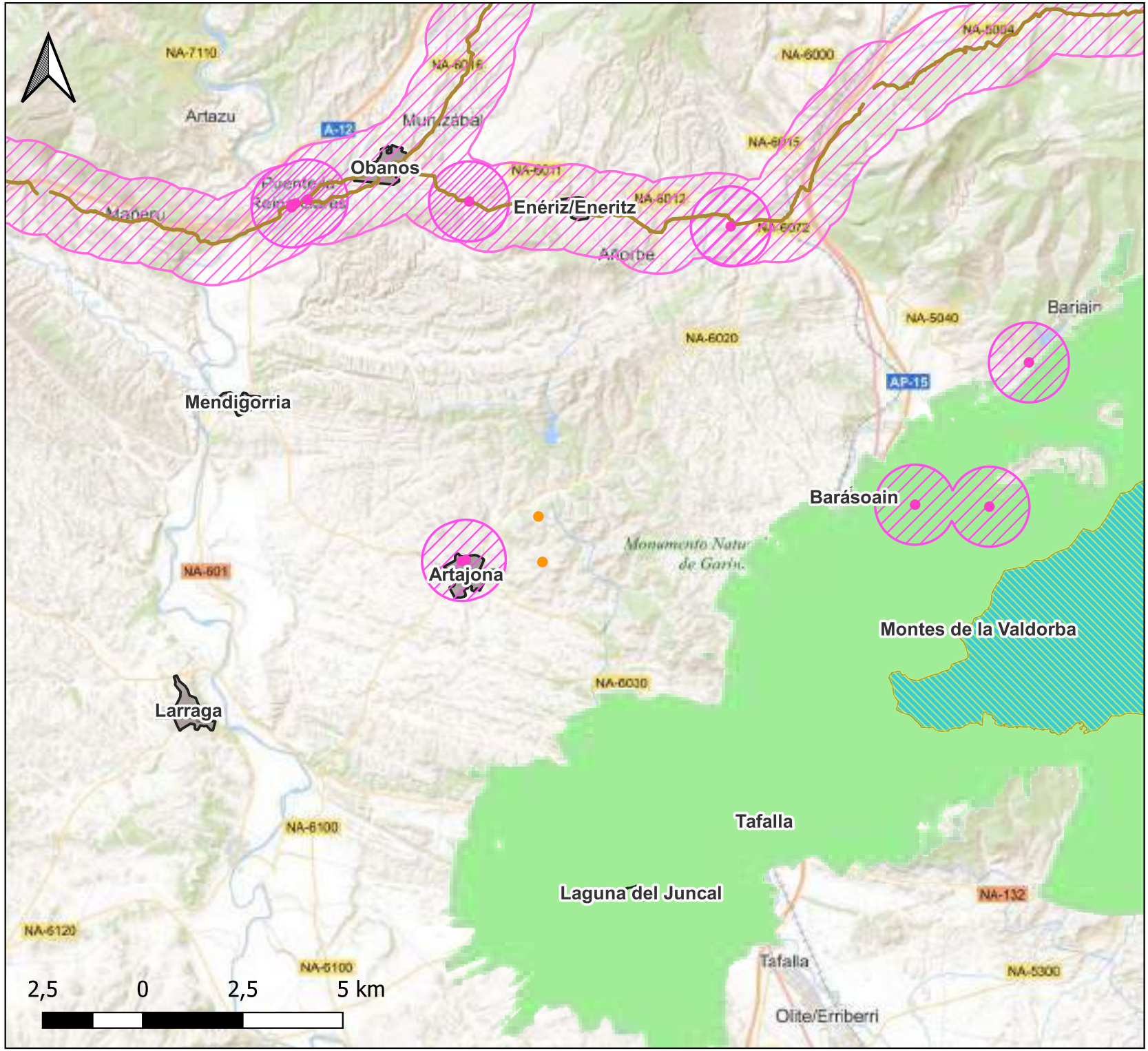
- Depresiones Vascas, Navarras y de la Cordillera Cantabrica
- Llanos y Glacis de la Depresion del Ebro
- Sierras Pirenaicas
- Vegas y Riegos del Ebro

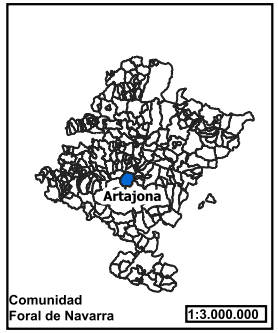
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR	ENERFIN
DESIGNACIÓN DEL PLANO	UNIDADES DEL PAISAJE
Nº PLANO	P-02
EQUIPO REDACTOR	JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES
FECHA	JUNIO 2022
ESCALA	1:100.000









Objetivos de protección paisajística

- Paisaje protegido
- BIC
- RENA

Visibilidad

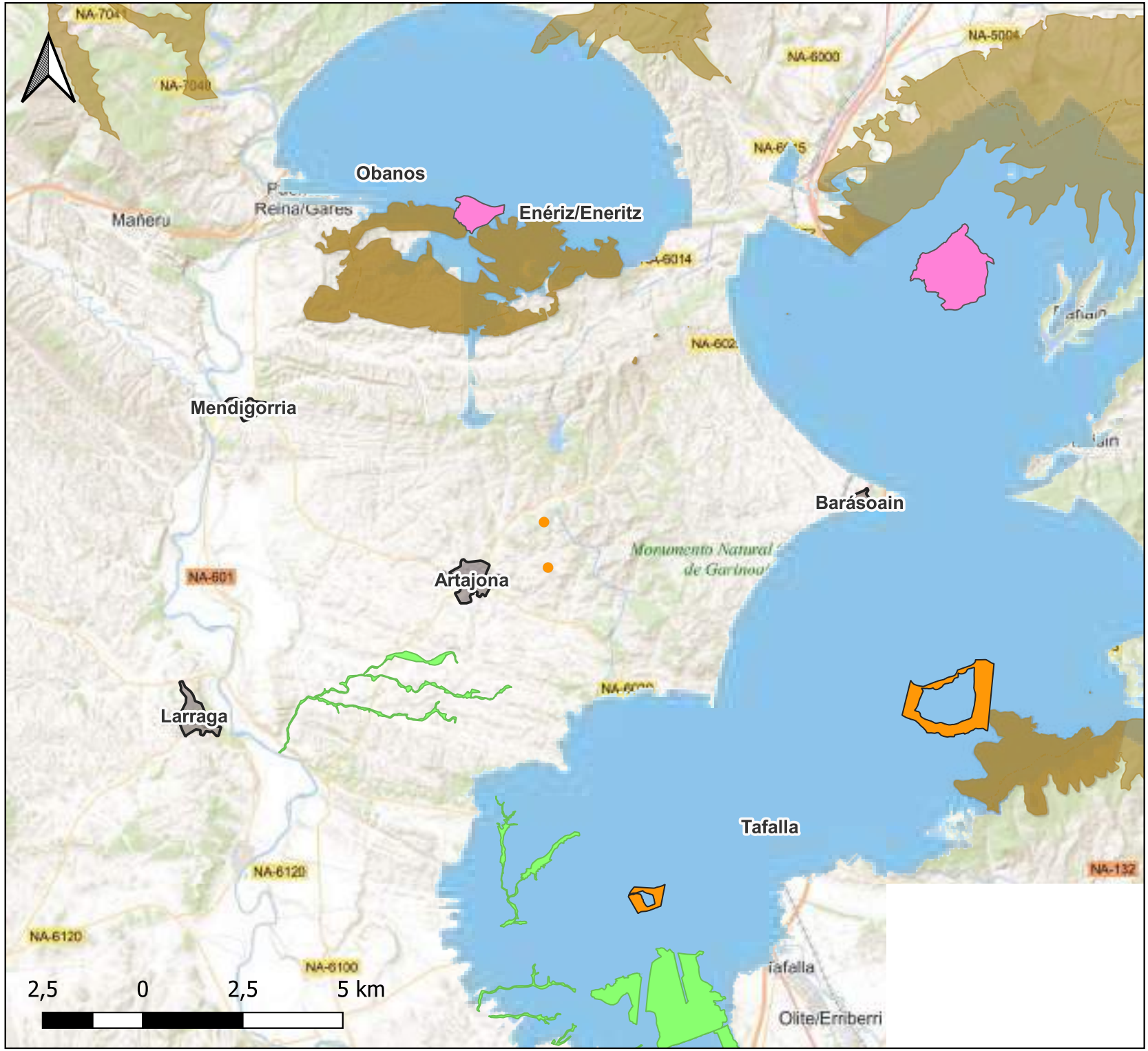
- No Visible
- Visible

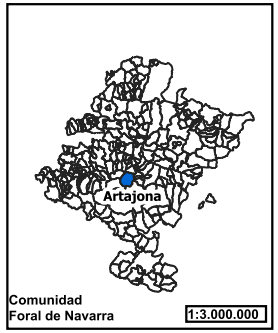
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR: ENERFIN	
DESIGNACIÓN DEL PLANO: RECURSOS PAISAJÍSTICOS PRINCIPALES	Nº PLANO: P-03A
EQUIPO REDACTOR: JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES	FECHA: JUNIO 2022
	ESCALA: 1:100.000









Objetivos de protección paisajística

- Paisajes singulares
- Zona periferica de protección
- Vegetación de especial interés
- Áreas de conectividad territorial

Visibilidad

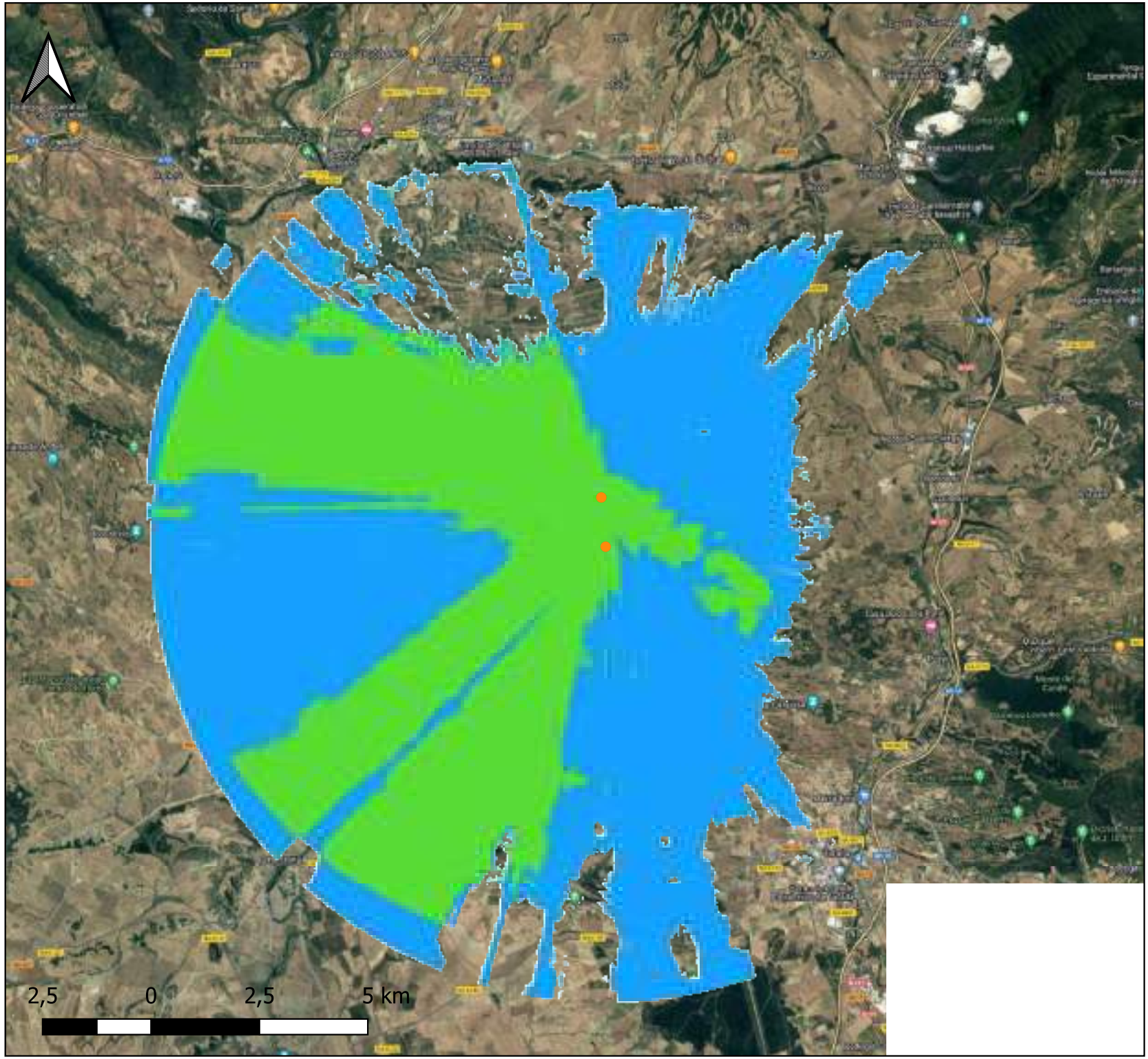
- No visible
- Visible

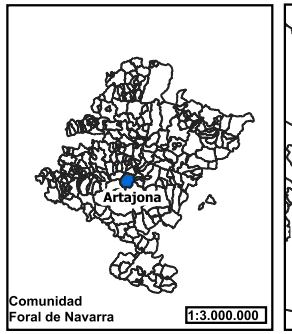
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR: ENERFIN		
DESIGNACIÓN DEL PLANO: RECURSOS PAISAJÍSTICOS SECUNDARIOS		Nº PLANO: P-03B
EQUIPO REDACTOR: JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES	ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES	FECHA: JUNIO 2022
		ESCALA: 1:100.000









Grado de visibilidad

Clasificación

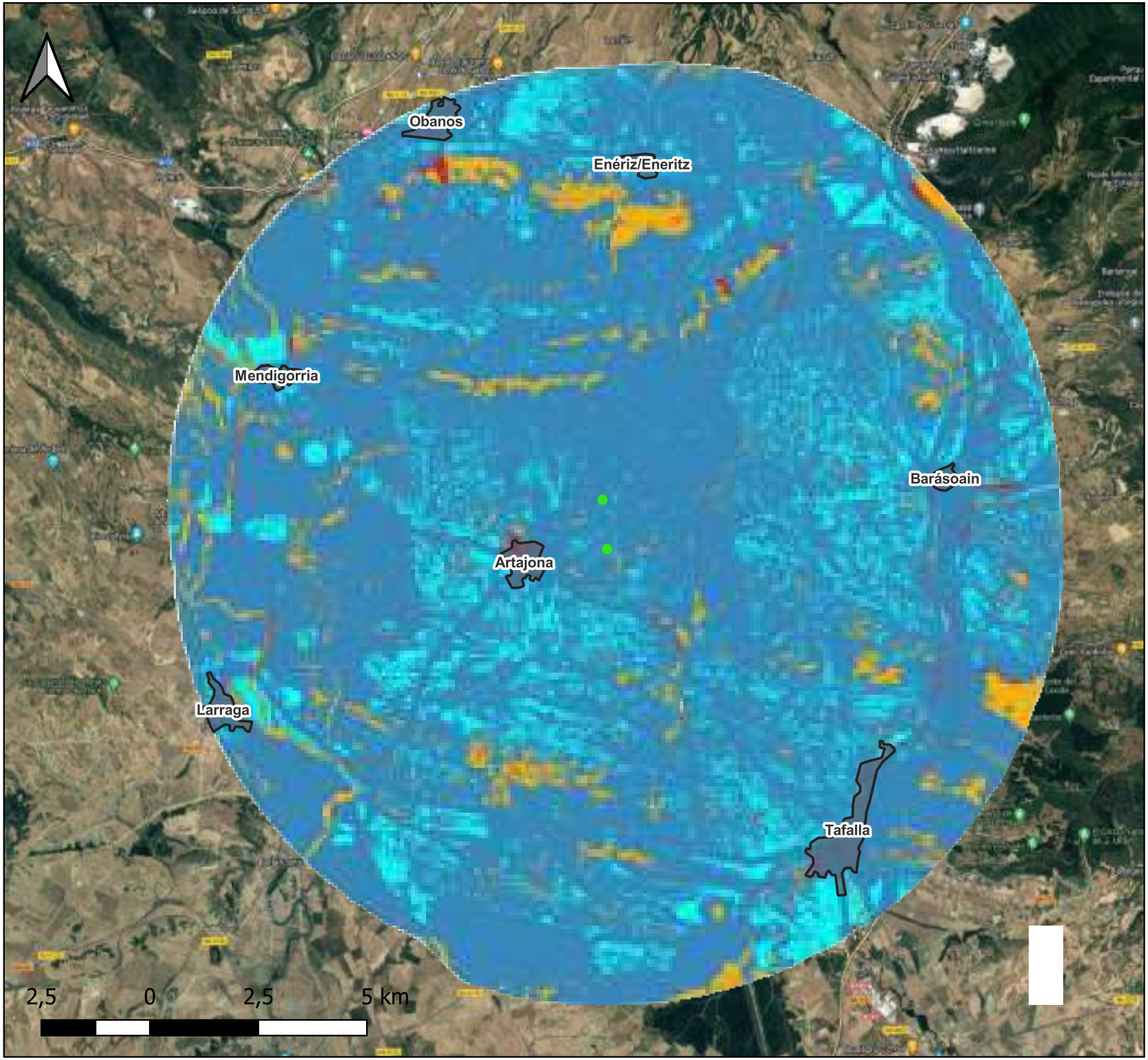
- Nulo
- Bajo
- Medio

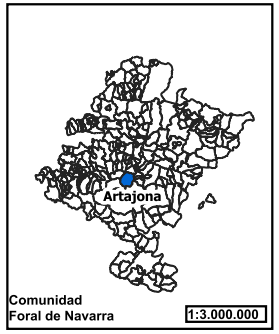
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR	ENERFIN
DESIGNACIÓN DEL PLANO	GRADO DE VISIBILIDAD
Nº PLANO	P-04
EQUIPO REDACTOR	JORGE BERZOSA LEÓN GRADO CIENCIAS AMBIENTALES ANA BEJARANO BALLESTEROS GRADO CIENCIAS AMBIENTALES
FECHA	JUNIO 2022
ESCALA	1:100.000









Vulnerabilidad

Clasificación

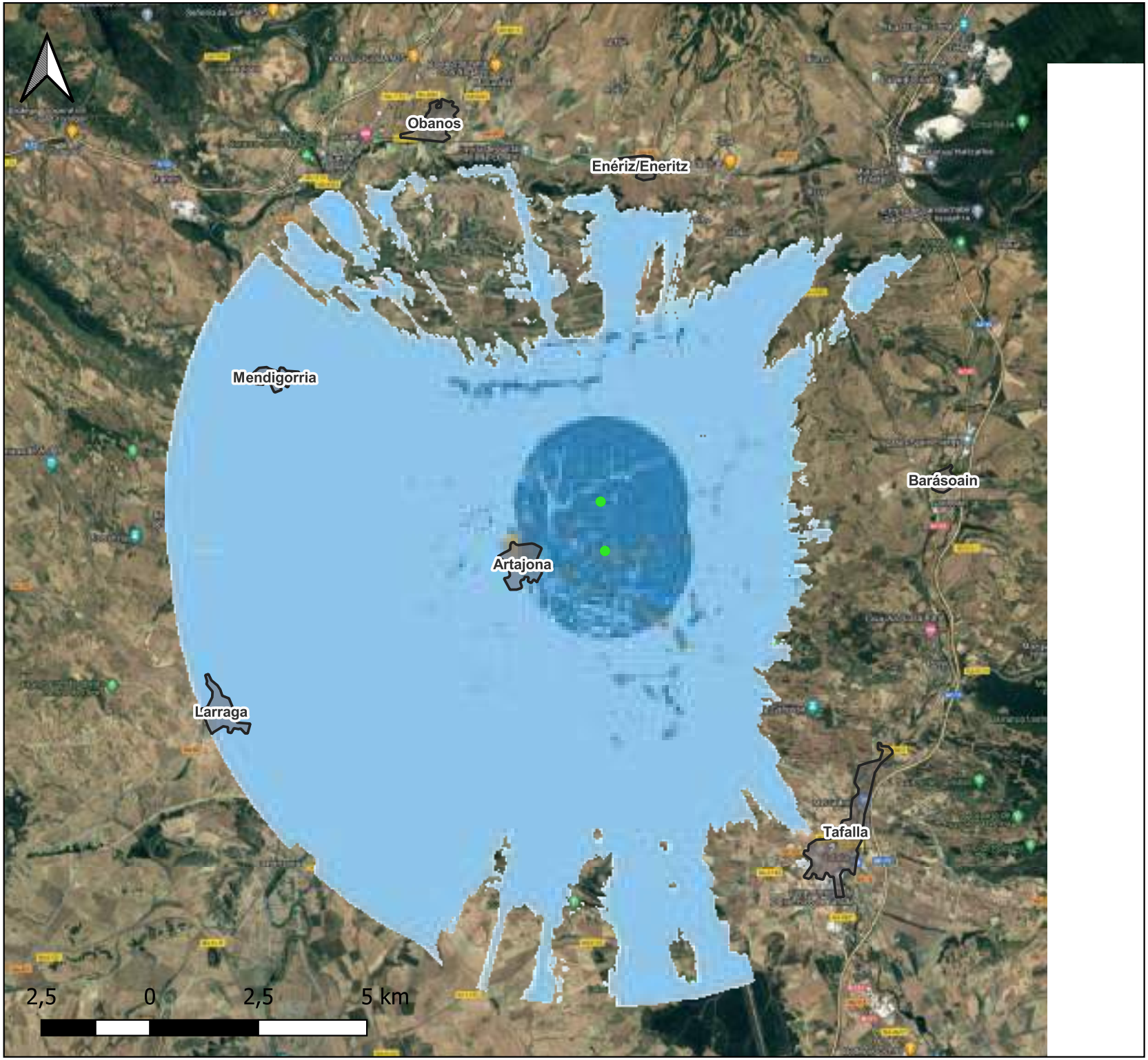
- Muy Bajo
- Bajo
- Intermedio alto
- Alto
- Muy Alto

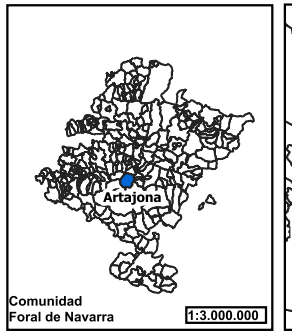
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR	ENERFIN
DESIGNACIÓN DEL PLANO	VULNERABILIDAD TERRITORIAL
Nº PLANO	P-05
EQUIPO REDACTOR	JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES
FECHA	JUNIO 2022
ESCALA	1:100.000









Impacto por intrusión visual

Clasificación

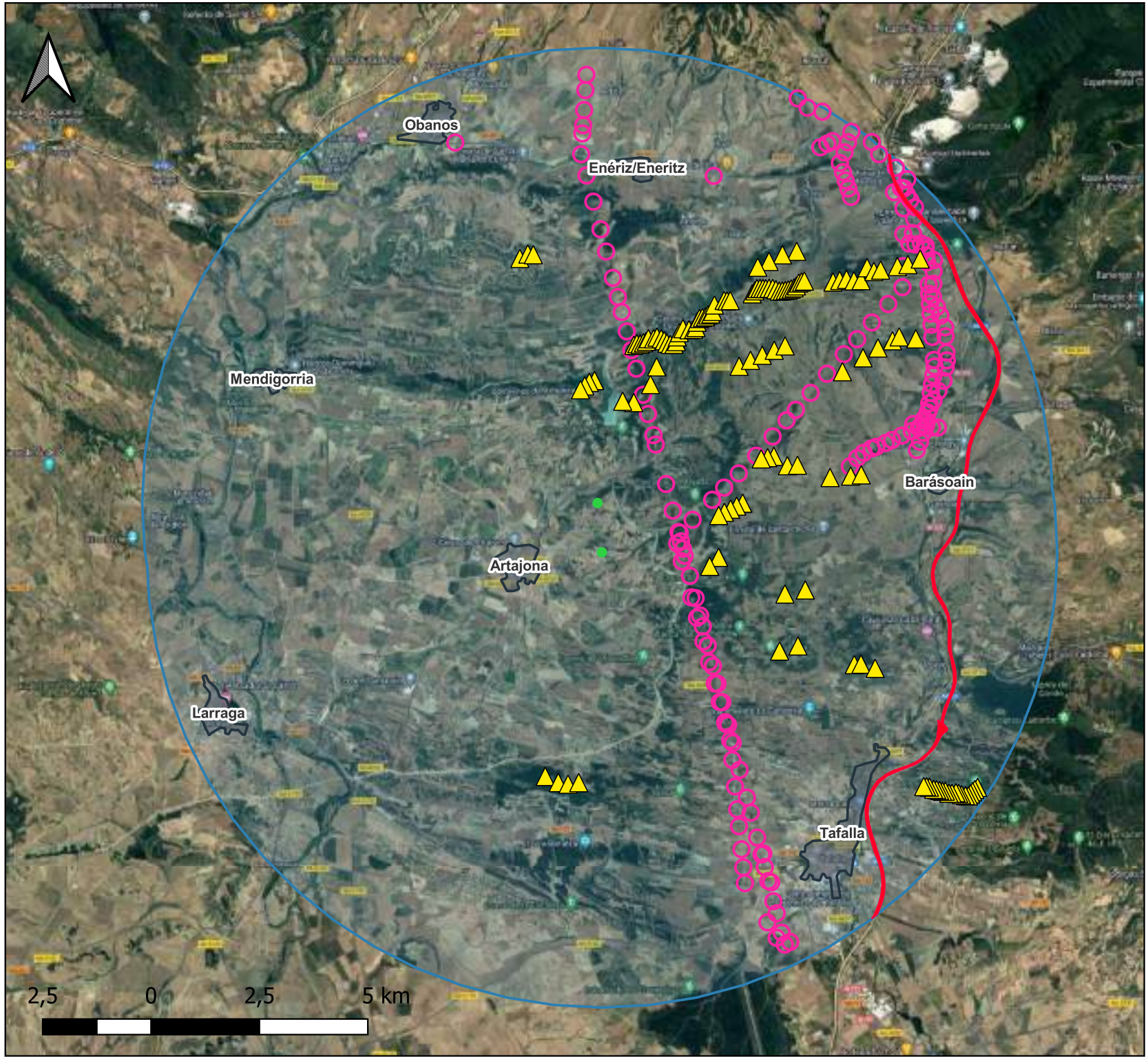
- Compatible
- Compatible-moderado
- Moderado
- Moderado-severo
- Severo

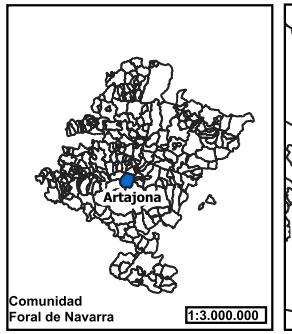
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR: ENERFIN	
DESIGNACIÓN DEL PLANO: IMPACTO POR INTRUSIÓN VISUAL	Nº PLANO: P-06
EQUIPO REDACTOR: JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES	FECHA: JUNIO 2022
	ESCALA: 1:100.000









Infraestructuras con incidencia paisajística

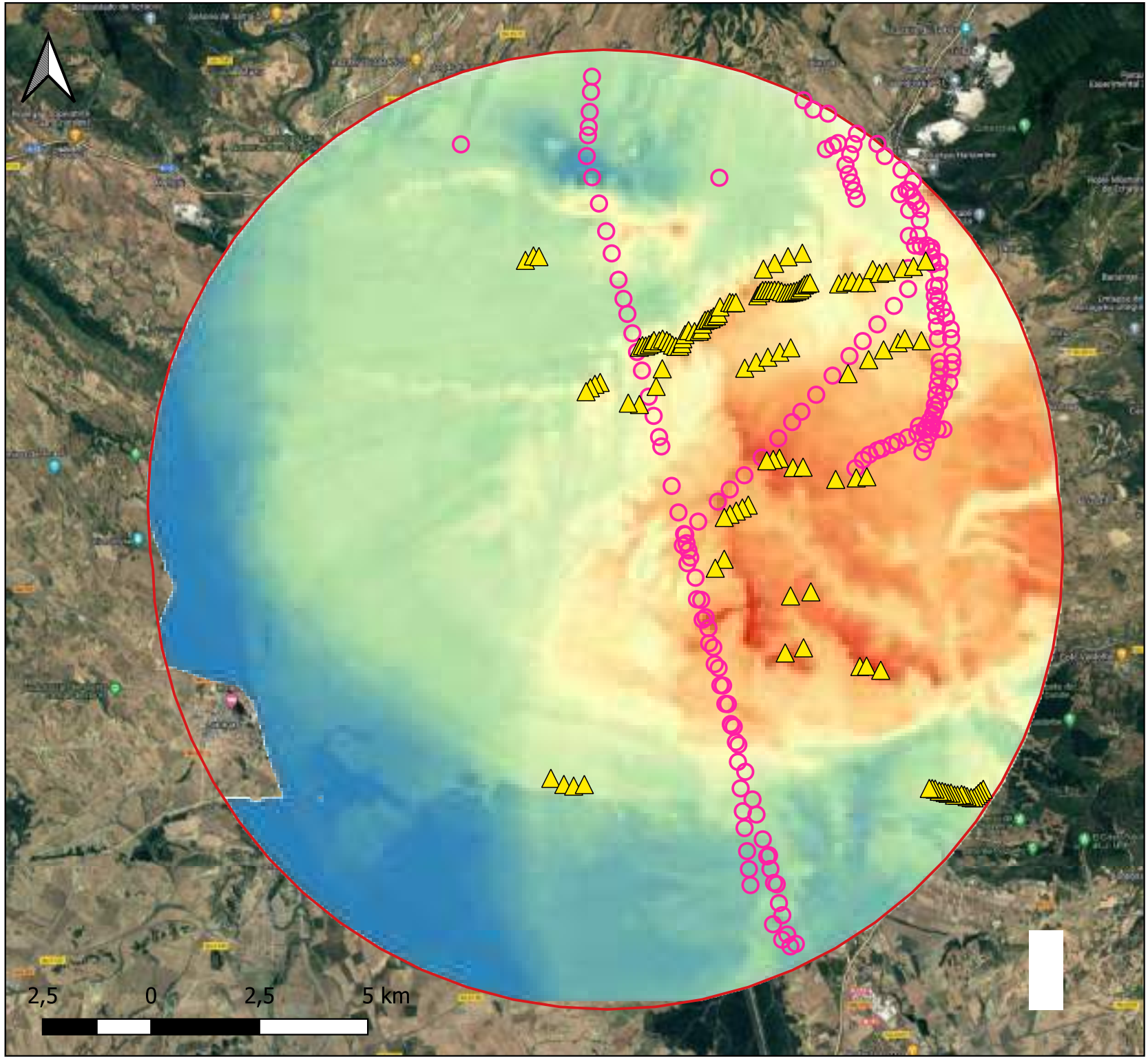
- Aerogeneradores existentes o proyectados
- Vías de comunicación
- Torre línea de alta tensión
- Ámbito de estudio

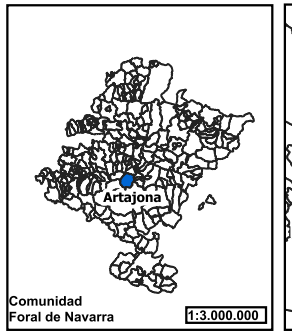
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR	ENERFIN
DESIGNACIÓN DEL PLANO	EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS
Nº PLANO	P-07A
EQUIPO REDACTOR	JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES
FECHA	JUNIO 2022
ESCALA	1:100.000









Aerogeneradores existentes o proyectados

Torres línea de alta tensión

Ámbito de estudio

Efectos sinérgicos y acumulativos

Clasificación

Muy Bajo

Bajo

Medio

Alto

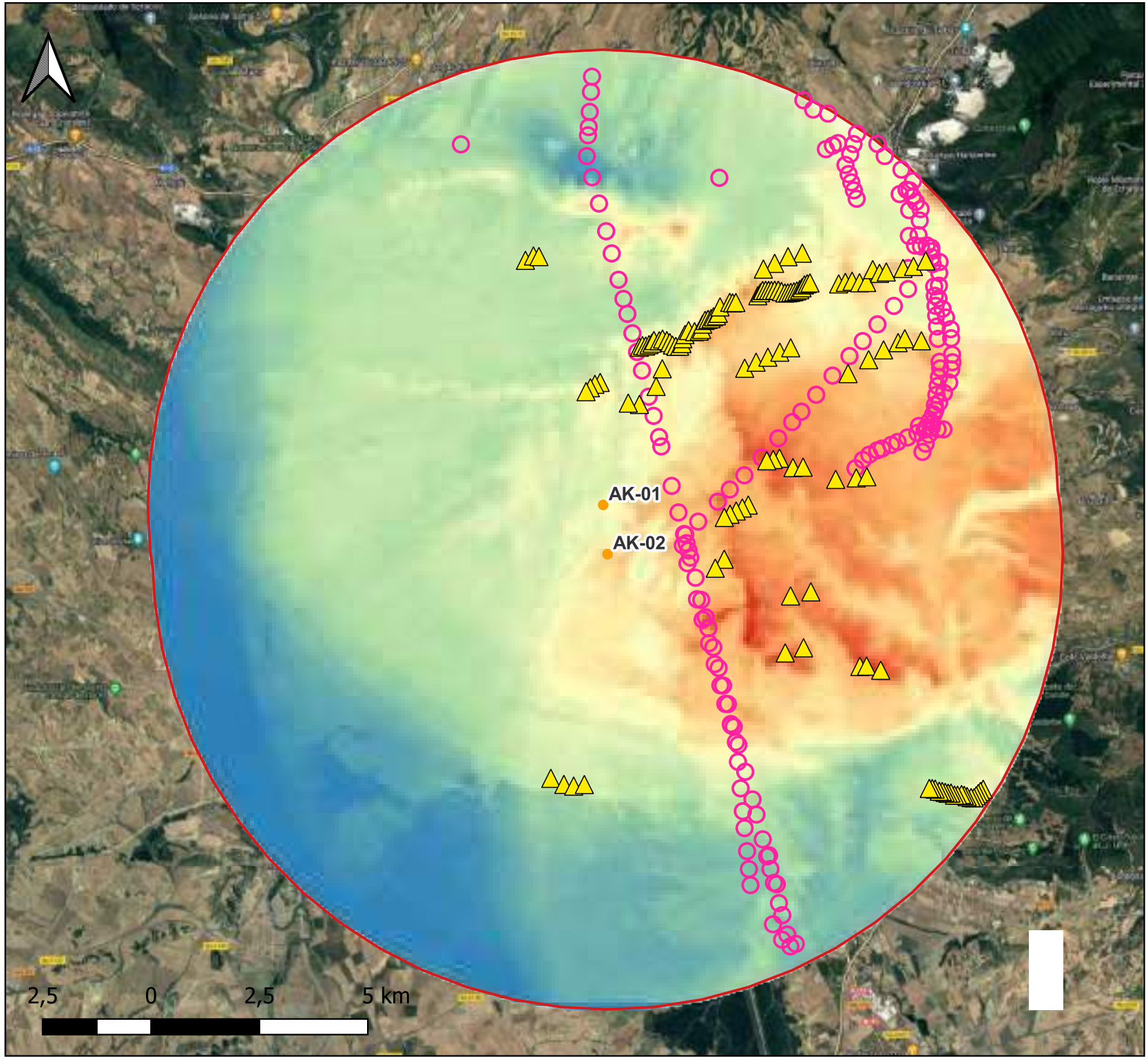
Muy Alto

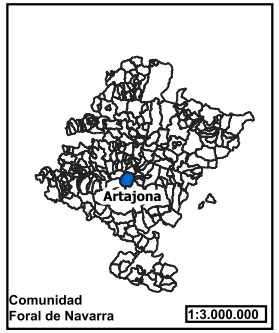
TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR	ENERFIN
DESIGNACIÓN DEL PLANO	IMPACTO POR INTRUSIÓN VISUAL
Nº PLANO	P-07B
EQUIPO REDACTOR	JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES
FECHA	JUNIO 2022
ESCALA	1:100.000









Aerogeneradores existentes o proyectados

Torres línea de alta tensión

Ámbito de estudio

Efectos sinérgicos y acumulativos

Clasificación

Muy Bajo

Bajo

Medio

Alto

Muy Alto

TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PARQUE EÓLICO "AKERMENDIA"

ESTUDIO DE PAISAJE

PROMOTOR: ENERFIN

DESIGNACIÓN DEL PLANO: IMPACTO POR INTRUSIÓN VISUAL

Nº PLANO: P-07B

EQUIPO REDACTOR: JORGE BERZOSA LEÓN, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES; ANA BEJARANO BALLESTEROS, GRADO CIENCIAS AMBIENTALES

FECHA: JUNIO 2022

ESCALA: 1:100.000

ANEXO 5:

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

ÍNDICE

1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 1

1.1.- INTRODUCCIÓN 1

1.2.- OBJETIVO 1

1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD. 2

2.- EVALUACIONES DE RIESGO 3

3.- RIESGOS RELEVANTES 4

3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS 4

3.2.- RIESGO SÍSMICO 7

4.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS 12

4.1.- RIESGO DE INUNDACIÓN 17

4.2.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL 19

4.3.- RIESGO INDUSTRIAL (CONTAMINACIÓN) 21

4.3.1.- Riesgo por incendio industrial 21

4.3.2.- Riesgos por contaminación (por emisión de contaminantes o residuos peligrosos) 21

5.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO 23

5.1.- DISCURSIÓN 23

6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL 26

6.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES 26

6.2.- ACCIDENTES GRAVES 26

6.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 27

6.3.1.- Tipos de riesgos 27

6.3.2.- Valoración de la vulnerabilidad del proyecto 28

6.3.3.- Discusión 30

7.- CONCLUSIONES 32

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

1.1.- 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.

1.2.- 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 determinan que la posibilidad de ocurrencia de catástrofes y/o accidentes graves por la construcción y posterior funcionamiento de las instalaciones proyectadas tiene una probabilidad muy baja o inexistente.

1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD.

A continuación, se deben evaluar los distintos aspectos a tener en cuenta para determinar el grado de potencialidad de la vulnerabilidad y la potencialidad de concurrencia de accidentes graves o catástrofe.

Respecto a las propias infraestructuras y su lugar de ubicación señalar que:

- El parque eólico Akermendia es una instalación en la cual no está prevista ningún tipo de emisión a la atmosfera, es una instalación totalmente independiente y dispone de las medidas de prevención contra incendios normativamente establecidas.
- La parque eólico Akermendia se ubica en una zona que pueden presentar condiciones constructivas desfavorables de tipo geomorfológico.
- La zona de implantación de la parque eólico Akermendia es una zona donde hay ausencia de vegetación, si bien es cierto que se encuentra rodeada de masas arbóreas representadas principalmente por pinares.
- La zona de implantación de la parque eólico Akermendia no se encuentra en una zona donde se den episodios climatológicos extremos.
- La zona de implantación de la parque eólico Akermendia se ubica en una zona igual a VI según la clasificación MSK (según plano IGN de peligrosidad sísmica de España) y por tanto es una zona con riesgo sísmico bajo.

2.- EVALUACIONES DE RIESGO

Debido a la propia instalación (instalación de generación de energía eléctrica a partir de la energía eólica mediante aerogeneradores) no son de aplicación:

- RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (**SEVESO**) por no encontrarse las instalaciones eólicas entre los establecimientos en los cuales deba aplicarse las disposiciones de este real decreto
- R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por no tratarse de una instalación incluida dentro del registro de instalaciones radioactivas de dicho decreto.

3.- RIESGOS RELEVANTES

3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

Del inventario ambiental en materia de geología y geomorfología se desprende que:

- Condiciones constructivas: El área presenta condiciones constructivas desfavorables, ligadas a problemas de tipo geomorfológico y geotécnico, en sedimentos del terciario y cuaternario. La zona presenta capacidad de carga alta, y no se producen asientos. La permeabilidad asociada a este tipo de litología detríticas es muy baja, presentando un drenaje favorable.
- Erosionabilidad: Según la información de los mapas de estados erosivos del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico encontramos que la zona de estudio presenta una pérdida de suelo media, siendo esta entre 50-100 $Tm^{1}Ha^{-1}año^{-1}$ en base a las características del terreno. La resistencia a la erosión es desigual, dependiendo del tipo de material y de las pendientes.

Tipología de la actuación

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

Geología

Desde un punto de vista geológico, el parque se localiza en la hoja de Tafalla que ocupa una posición central en la provincia de Navarra, ubicándose al norte de la depresión del Ebro. Orográficamente está definida por zonas relativamente acusadas, localizadas entre la áreas alomadas y llanas correspondiente a los valles del Rio Arga y Cidacos, y una zona más montañosa ubicada en la parte oriental.

La zona de estudio se localiza sobre una litología formada por arcillas y limos, intercalados con capas de areniscas, localmente pueden presentar conglomerados. Presentan estratificación cruzada con frecuentes estructuras de acreción lateral, donde además se intercalan con bancos de arenisca, principalmente en ripples. Estos materiales son representaciones de depósitos formados en ambientes fluviales con gran energía.

Descripción del riesgo

En el sentido del análisis de colapsos, deslizamientos o riesgos gravitatorios debe observarse estas dos imágenes del área de implantación:



Imagen 1: Zona de implantación del P.E sobre el mapa del inventario del IGME sobre la base de datos de movimientos del terreno de España

Según esta imagen en la zona de implantación no existen eventos observados referidos a colapsos, expansividad de suelos, desprendimientos, deslizamientos, hundimientos o colapsos.



Imagen 2: Posición del parque eólico sobre el Mapa de Movimientos del terreno de España E 1:1000000 del IGME

En la zona de implantación del parque eólico. está asociada a áreas con movimientos potenciales ligados al desprendimiento de rocas. En este caso al localizarse los aerogeneradores en el cacumen de la zona, dichos desprendimiento no causarían daños sobre las infraestructuras del parque eólico, pudiendo se producir algún riesgo únicamente durante la fase de construcción, siendo este de escasa entidad por lo que se considera que el riesgo es muy bajo.

<u>Riesgos a tener en cuenta</u>

- Riesgo de colapsos o hundimientos

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales no presentan susceptibilidad de riesgo de colapso, teniendo además una capacidad de carga alta.

- Deslizamientos y/o desprendimientos

  Siguiendo la misma metodología del apartado de colapsos, en el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan o pueden presentar una susceptibilidad de riesgo de desprendimientos, si bien es cierto que las principales infraestructuras se localizan en las partes altas y llanas, por lo que se considera un riesgo muy bajo.

- Otros riesgos gravitatorios en masa

  EL parque eólico. se ubica en una zona sin otros riesgos gravitatorios en masa.

Valoración del riesgo

No se consideran riesgos geológicos en la construcción del parque eólico.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No se consideran necesarias.

3.2.- RIESGO SÍSMICO

Descripción del riesgo

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, el proyecto se sitúa entre las isolíneas con valores PGA Igual o inferior a 0,007 cm/s2



Imagen 4. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG. En negro posición del parque eólico

Según se extrae de la información consultada, la zona de implantación del parque eólico. se caracteriza en cuanto a lo dispuesto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de diciembre de 2002 (NCSE-02) y de acuerdo a los parámetros sísmicos descritos, no es necesario estudio sísmico justificativo de sus posibles instalaciones u obras anexas.

De igual manera, dentro de dicha norma sismorresistente (Real Decreto 997/2002, de 17 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), considera la zona de implantación con una aceleración básica inferior de 0,04 g, por lo que no deberán de tenerse en cuenta los posibles efectos del seísmo en terrenos potencialmente inestables.

En referencia al mapa de peligrosidad sísmica (en valores de intensidad, escala EMS-98) para un período de retorno de 500 años señalar que:



Imagen 5. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Periodo de retorno de 500 años CNIG.

En función de dicho mapa:

- Las superficies incluidas en el área de estudio presentan un grado de sismicidad medio (grado igual o inferior a VI), según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Las escalas clásicas (como la MSK) solamente establecen daños importantes sobre infraestructuras e instalaciones a partir de la intensidad de grado VII, los cuales resultarían de carácter moderado. Estos daños resultan graves a partir de los grados IX y X. Por tanto, es poco probable que se produzcan daños en zonas con intensidad superior a VI como es el caso de la zona de implantación del parque eólico
- El municipio de Artajona se encuentra enclavada en un área sísmica con intensidad igual o inferior a VI para un periodo de retorno de 500 años del mapa de peligrosidad sísmica del Instituto Geográfico Nacional, por lo tanto, no se consideran como zona con importante riesgo sísmico.

Por otro lado, en la zona de proyecto nos existen registros de terremotos ni movimientos sísmicos, según el Mapa de Sismicidad del Instituto Geográfico Nacional y las bases de datos existentes.

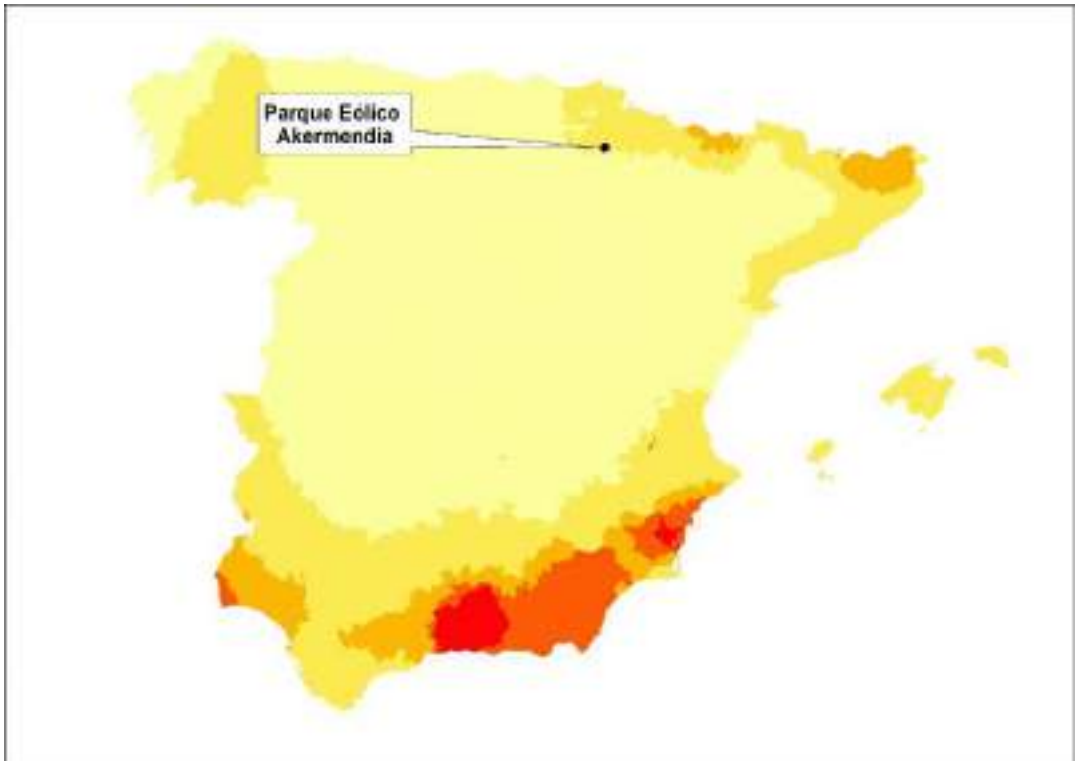


Imagen 6: Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Periodo de retorno de 500 años.

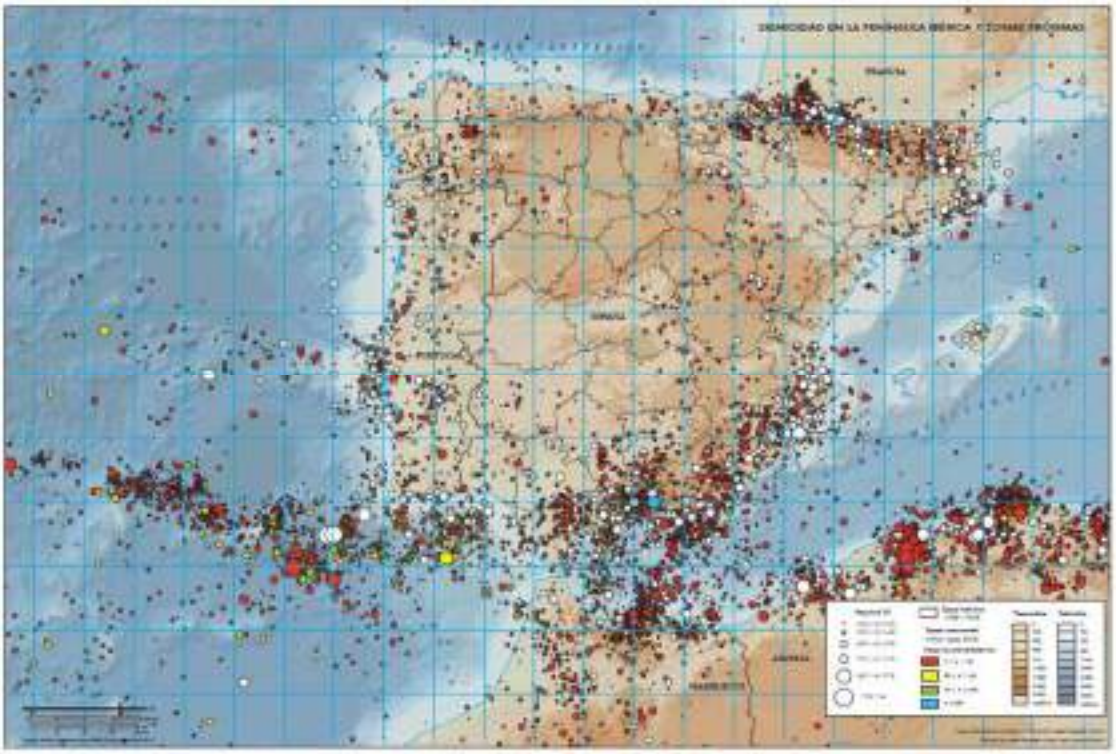


Imagen 7: Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013).

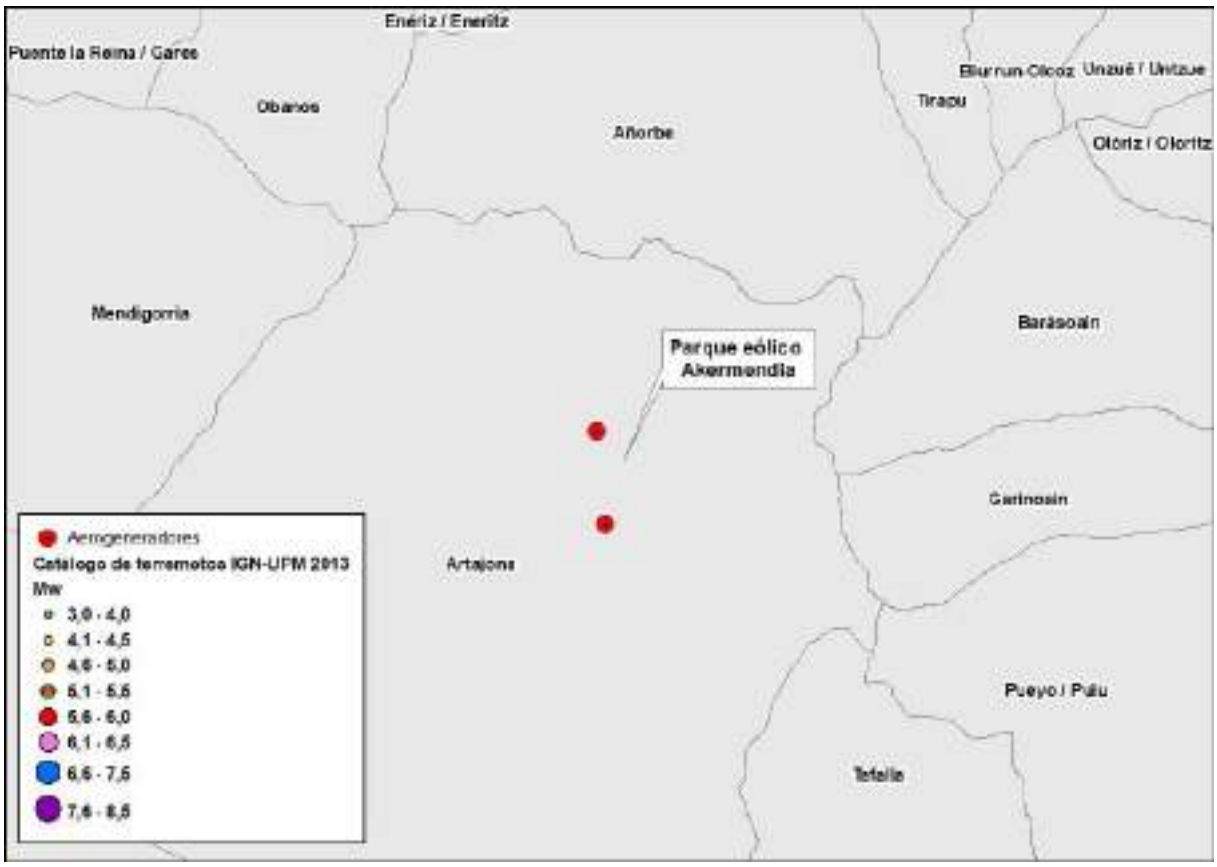


Imagen 8: Sismicidad en el entorno próximo de del parque eólico Fuente IGME

Por tanto, históricamente se han registrado pocos terremotos y de poca intensidad en la Comunidad de Navarra, donde los sismos computados no han afectado al término municipal de Artajona.

Además, tal como se puede extraer del PLAN ESPECIAL RIESGO SÍSMICO DE NAVARRA "SISNA", no existen elementos de riesgo especiales en Navarra. Únicamente se debe constatar que la mayor peligrosidad símica (relativa) en Navarra se da en la zona noroeste y más concretamente en la zona de Isaba – Ochagavía.

Tipología de la actuación

El proyecto no se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse un terremoto se considera baja, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones o construcciones habitables, asimismo se encuentran alejados de núcleos poblacionales, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese un terremoto.

Por no alcanzar una intensidad igual o superior a VI según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España para un período de retorno de 500 años, no se requiere un plan específico ante el riesgo sísmico.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, no se requiere un plan específico ante el riesgo sísmico.

4.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

Los eventos meteorológicos adversos que pueden tener representación en mayor o menor grado son grandes tormentas y vientos fuertes o tornados.

A continuación, se presentan diversas tablas e imágenes referidas a la estación meteorológica de Pamplona Aeropuerto (Navarra), para el periodo comprendido entre los años 1981-2010, según los datos publicados por AEMET.

Pamplona Aeropuerto												
Mes	**T**	**TM**	**Tm**	**R**	**H**	**DR**	**DN**	**DT**	**DF**	**DH**	**DD**	**I**
Enero	5,2	9,1	1,4	57	78	8,7	2	0,2	3,8	11,2	3,1	93
Febrero	6,3	10,9	1,6	50	72	8	2,6	0,3	1,6	10,1	3,7	125
Marzo	9,1	14,6	3,7	54	66	7,7	1,4	0,9	0,6	4,5	4,4	177
Abril	10,9	16,4	5,3	74	65	9,7	0,8	2,2	0,4	1,2	3,5	185
Mayo	14,7	20,8	8,6	60	63	9,2	0	4,2	0,5	0	3,4	228
Junio	18,6	25,2	11,9	46	59	5,8	0	3,9	0,2	0	5,7	268
Julio	21,2	28,2	14,2	33	57	4,3	0	3,8	0,2	0	9	310
Agosto	21,4	28,3	14,5	38	58	4,7	0	4,2	0,1	0	7,2	282
Septiembre	18,2	24,5	12	44	62	5,7	0	2,4	0,3	0	7	219
Octubre	14,1	19,3	8,9	68	69	8,6	0	1,5	1,6	0,2	4,5	164
Noviembre	9	13,1	4,8	75	76	9,6	0,7	0,4	2,4	3,3	4	108
Diciembre	6	9,7	2,2	72	78	10,1	1,5	0,4	3,5	9,1	3,4	88
Año	12,9	18,4	7,4	674	67	93,5	9,5	24,4	15,2	39,3	59	2240

Tabla 1: datos meteorológicos 1981-2010. Fuente AEMET

Leyenda

T; Temperatura media mensual/anual (°C)

TM; Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm; Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

R; Precipitación mensual/anual media (mm)

H; Humedad relativa media (%)

DR; Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm

DN; Número medio mensual/anual de días de nieve

DT; Número medio mensual/anual de días de tormenta

DF; Número medio mensual/anual de días de niebla

DH; Número medio mensual/anual de días de helada

DD; Número medio mensual/anual de días despejados

I; Número medio mensual/anual de horas de sol

Pamplona Aeropuerto	
Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	28 (abr. 2012)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	11 (feb. 2013)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	11 (jul. 2013)
Prec. máx. en un día (l/m2)	107.4 (09 oct. 1979)
Prec. mensual más alta (l/m2)	244.1 (ene. 2013)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0.0 (sept. 1985)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 130, Dir 300 (07 feb. 1996 20:03)
Tem. máx. absoluta (ºC)	41.4 (10 ago. 2012)
Tem. media de las máx. más alta (ºC)	33.0 (ago. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (ºC)	-2.8 (ene. 1985)
Tem. media más alta (ºC)	25.4 (ago. 2003)
Tem. media más baja (ºC)	1.1 (ene. 1985)
Tem. mín. absoluta (ºC)	-16.2 (12 ene. 1985)

Tabla 2: Datos meteorológicos extremos absolutos considerados respecto al año 1920; (viento desde 1981) Fuente: AEMET

Además, se debe considerar las siguientes tablas obtenidas de 30 años de simulación de modelos meteorológicos para el área de Artajona:

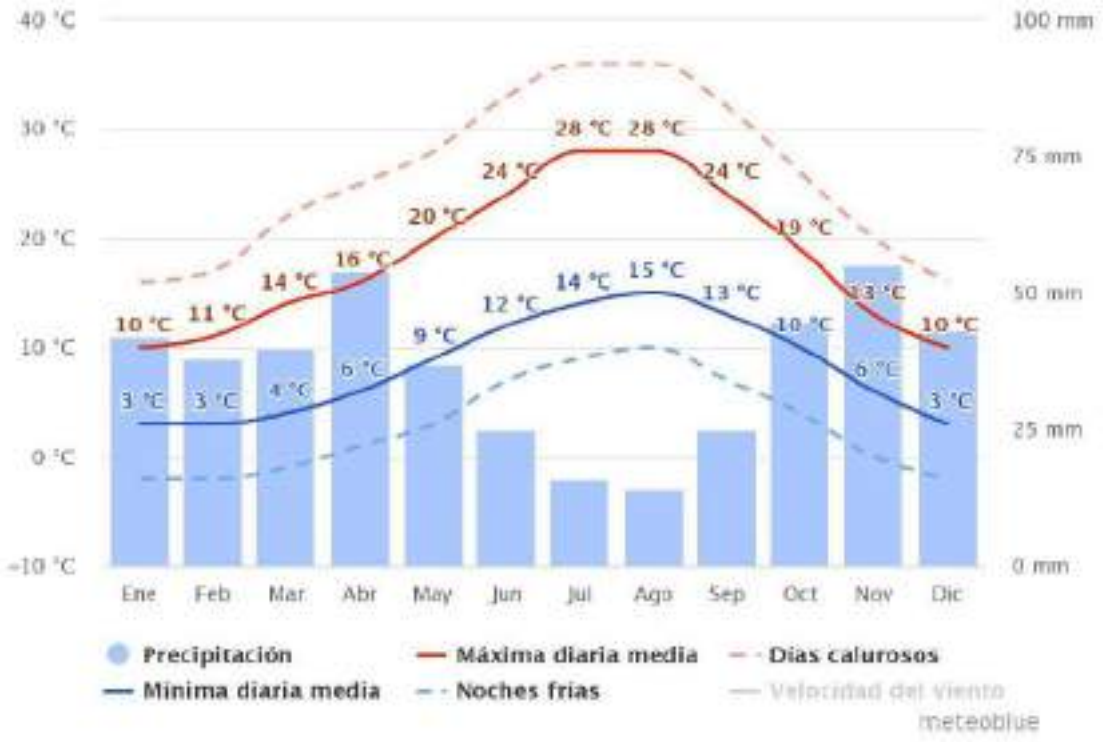


Tabla 3: Temperaturas medias y precipitaciones (30 años)

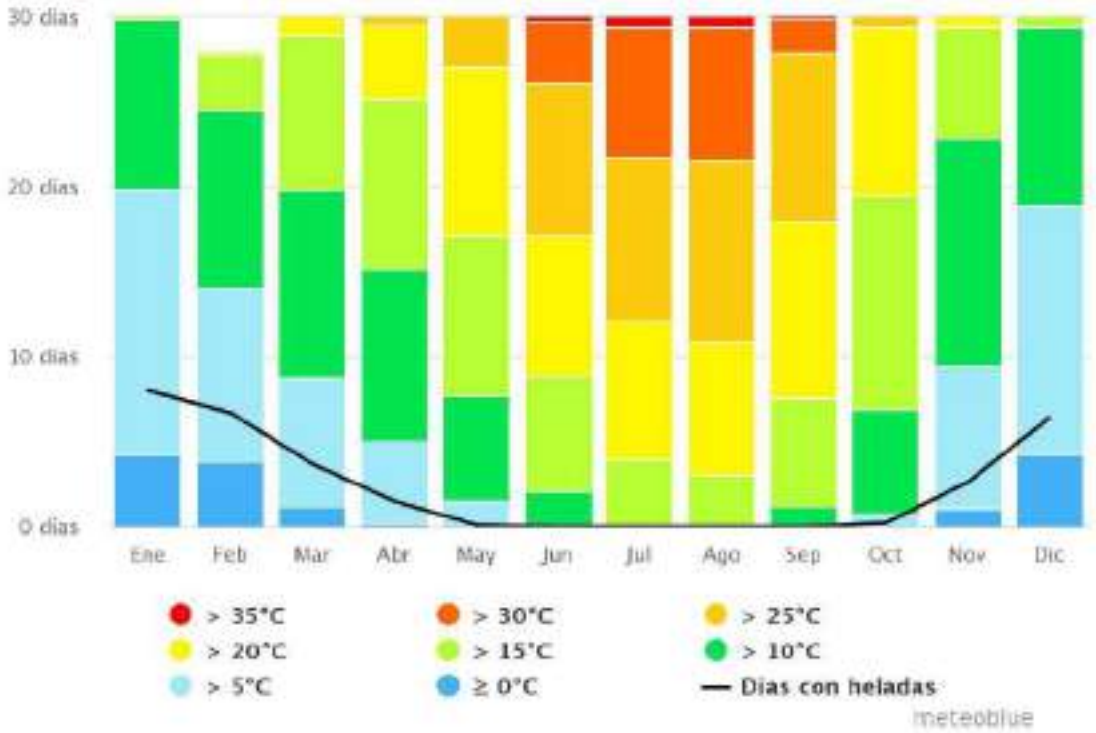


Tabla 4: Temperaturas máximas y días de heladas en número de días y escalas de temperatura (30 años)

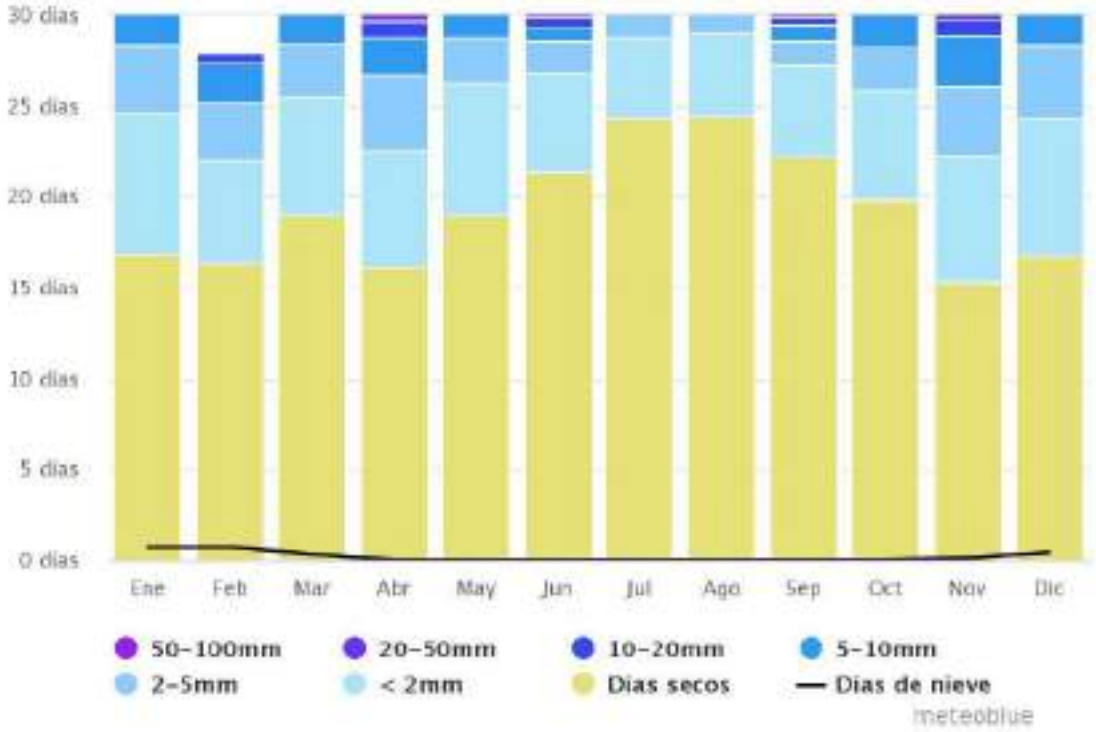


Tabla 5: Precipitaciones máximas y días de nevadas en número de días y escalas de precipitación (30 años)

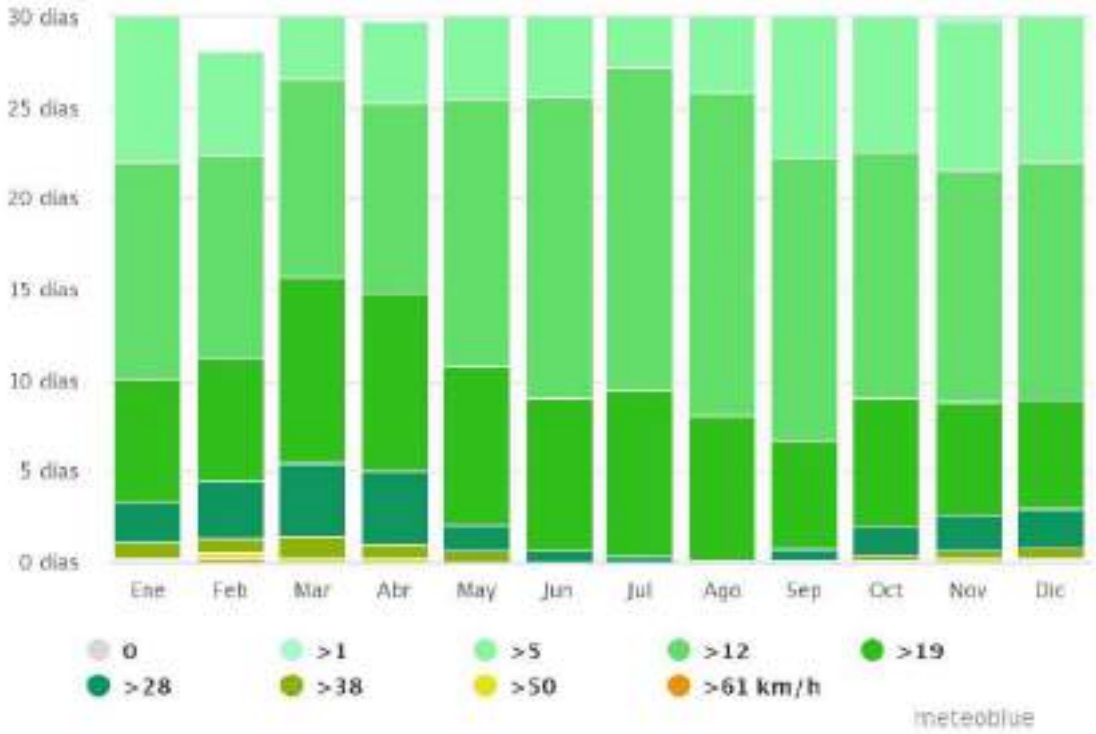


Tabla 6: velocidad de viento y número de días (30 años)

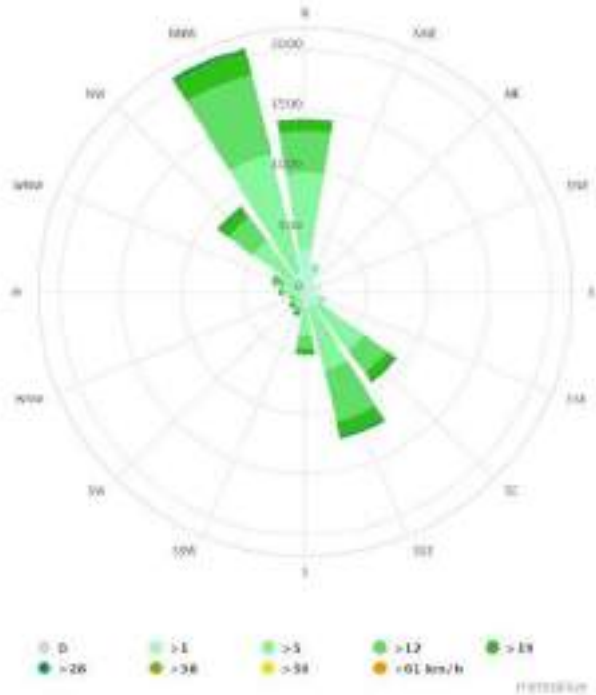


Tabla 7: Rosa de los vientos, dirección de viento, velocidad y número de días (30 años)

De los datos expuestos se concluye que:

Lluvias intensas

Las grandes tormentas pueden suponer lluvias torrenciales de alta intensidad con importantes efectos en el modelado del territorio y a menudo catastróficos sobre el medio ambiente y la actividad humana.

En referencia a lluvias intensas se puede observar en el ámbito de estudio, que las mayores se producen en los meses de noviembre y diciembre, siendo la mayor de 107 l/m2 para el periodo de 24 horas, fechada en septiembre del 1979.

Valoración del riesgo

La situación del parque eólico en una zona llana, en un campo de cultivo, sin grandes pendientes, situadas a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y la escasa infraestructura de la misma, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales del propio parque eólico y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO O NULO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, simplemente evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

El parque eólico. contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.

Tormentas

La media de tormentas en la zona de estudio se cifra en 24,4 días/anuales y se determina que los meses donde se registran más días de tormenta son mayo y agosto e históricamente se está observando un aumento en la tendencia a este tipo de fenómeno en los últimos años. La existencia de tormentas no significa que estén acompañadas de apartado eléctrico.

Valoración del riesgo

La situación del parque eólico. en una zona llana, en un campo de cultivo, sin grandes pendientes o zonas de barranqueras, situadas a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y la escasa infraestructura de la misma, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa.

Respecto a los rayos, la instalación cuenta con sistemas pararrayos que se encuentra unido a la red de tierras de la propia instalación.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales del parque eólico y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio, aunque en este caso los equipos principales no están fabricados con elementos susceptibles de incendio, los cuales además contienen pararrayos, como sistemas de puesta a tierra.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones.

La instalación contará con un Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales redactado a partir de la necesidad del cumplimiento de la Decreto Foral 272/1999, de 30 de agosto, por el que se aprueba el plan especial de protección civil de emergencia por incendios forestales de la comunidad foral de navarra.

Vientos fuertes

En referencia a vientos, la zona de estudio no es una zona de grandes vientos, dominando la componente NNO. La media señala que la gran mayoría del tiempo se dan velocidades inferiores a 12 kms/hora, determinándose que se pueden producir fuertes vientos sobre todo en los meses de invierno (febrero a mayo). La dirección predominante de los vientos es noroeste. En el caso de vientos fuertes e incluso tornados los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales del propio parque eólico o propagación de potenciales incendios ocasionales.

La racha máxima de viento medido en la estación meteorológica de Pamplona Aeropuerto ha sido de Vel 130, Dir NNO (07 feb. 1996 20:03) por lo que se puede asegurar que el seguidor aguantará los vientos máximos de la zona, así como las infraestructuras asociadas.

Valoración del riesgo

El parque eólico se localiza en una zona con relieves acusados, cuyo objetivo de dicha localización es el de canalizar el viento dominante a través de los aerogeneradores, por lo que se trata de infraestructuras adaptada a este tipo de entornos de vientos. En ningún caso se registran vientos que pudiesen causar daños a este tipo de estructuras.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

El parque eólico contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.

Otros

- Nevadas: No son significativas, menos de 9,5 días/año
- Temperaturas extremas: No son significativas para la instalación

Clasificación del riesgo

RIESGO INEXISTENTE

Medidas para mitigar el efecto.

4.1.- RIESGO DE INUNDACIÓN

Descripción del riesgo

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en el parque eólico proyectado.

El parque eólico se ubica en una zona que como determina el documento ambiental desde el punto de vista de las afecciones, ningún cauce permanente ni intermitente discurre en el área de influencia directa de dicho parque. Tampoco hay presencia de aguas estancadas naturales (lagos, lagunas), ni existe ningún punto de surgencia natural de agua, ni infraestructuras hidráulicas como embalses, acueductos, canales o captaciones.

En consecuencia, el proyecto del parque eólico no supone afecciones directas al Dominio Público Hidráulico ni a sus márgenes de protección.

En referencia riesgos de inundación señalar que

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) del MITECO, se obtiene que:

- 1.- La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de peligrosidad, ni como riesgo de inundación fluvial T=10 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de

inundación fluvial T=100 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=500 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental,.

- 2.- La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de riesgo ni como peligrosidad por inundación fluvial T=10 años, ni como peligrosidad por inundación fluvial T=100 años, ni como peligrosidad por inundación fluvial T=500 años.
- 3.- Tampoco aparece en el inventario y cartografía de zonas inundables de origen fluvial ni como zona con alta probabilidad (T=10 años), zona de inundación frecuente (T=50 años), zona con probabilidad media u ocasional(T=100 años) o zona con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).
- 4.- Tampoco se encuentra incluida en las zonas de riesgo de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), tanto en el primer ciclo (2011) como en el segundo (2018).

Por otro lado, se tiene en cuenta Plan especial de emergencia ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra. Respecto a los mapas de peligrosidad por Inundación: Para cada demarcación hidrográfica se han elaborado mapas de peligrosidad por inundación para las zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo de inundación. A nivel de la Comunidad Foral de Navarra la valoración del riesgo para los ámbitos territoriales se ha previsto sea de tipo cualitativo, estableciendo genéricamente tres niveles posibles, conforme a la siguiente: a) Alta probabilidad de inundación, cuando proceda. b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años). c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).



Imagen 9: Zonas con riesgo de inundación en el entorno próximo del parque eólico según Plan especial de emergencia ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.

Por todo ello no se consideran riesgos de inundación o de contaminación por arrastre de aguas en procesos de inundación del parque eólico ya que se ubica en una zona no inundable y alejada de cauces de agua continua o intermitentes.

Tipología de la actuación

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse una inundación se considera prácticamente inexistente, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones de gran envergadura ni edificaciones o construcciones habitables, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese una inundación.

El proyecto tampoco se ubica en zonas de riesgo a la inundación, ni incluso para un período de retorno de 500 años por lo que no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

Clasificación del riesgo

RIESGO MUY BAJO O NULO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

4.2.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

Ubicación

El proyecto se ubica en una zona con escasa vegetación natural, al tratarse campos de cultivo, sin embargo, la zona de estudio se encuentra ciertos de zonas arboladas que forman bosques lineales, correspondientes principalmente a *Quercus ilex*.

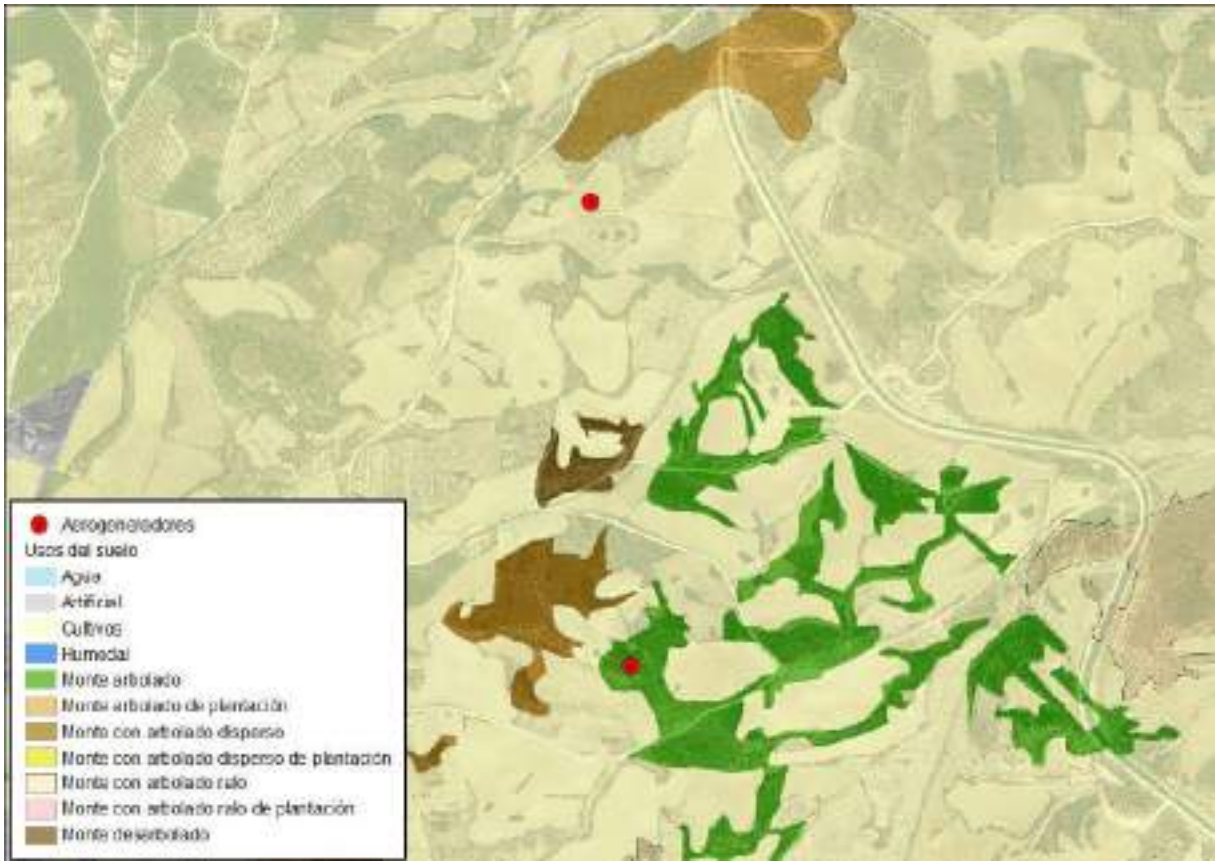


Imagen 10. Parque eólico e infraestructuras asociadas y usos del suelo

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una combinación de terrenos agrícolas y cubierta vegetal, dominada principalmente por un estrato arbustivo con alguna zona arbórea. La posibilidad de incendio en el ámbito de estudio, 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 el sur y zona centro de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto. Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

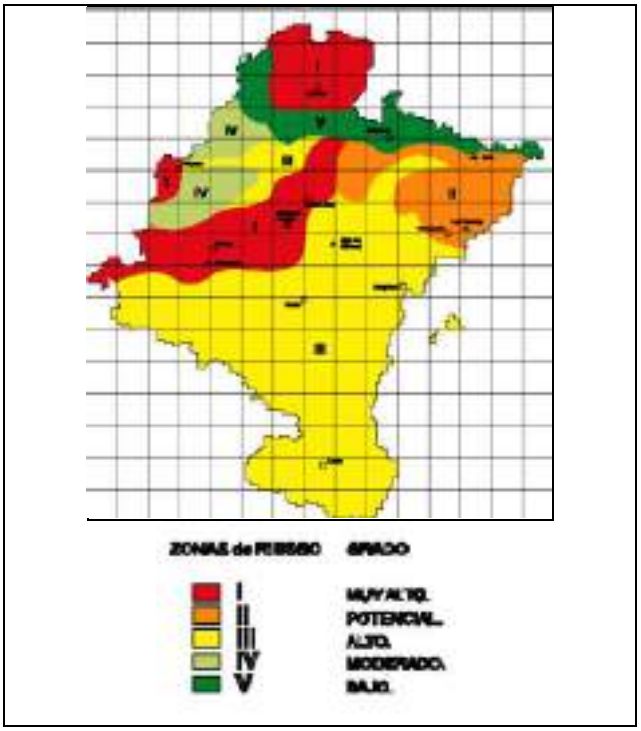


Imagen 11. Mapa de Riesgo de Incendio. PLATENA.

Descripción del riesgo

Los terrenos de implantación del proyecto se ubican en áreas de riesgo muy bajo de incendios al localizarse en terrenos agrícolas, no obstante, se localiza alrededor de una importante masa boscosa con un riesgo alto de incendios.

Tipología de la actuación

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del parque eólico se considera baja y siempre asociada a una negligencia o accidente. Además, se tratan de masas forestales con cierta discontinuidad por lo que en caso de incendio la superficie afectada estaría muy localizada y fuera de poblaciones u otras infraestructuras.

Clasificación del riesgo

RIESGO BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El parque eólico contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

4.3.- RIESGO INDUSTRIAL (CONTAMINACIÓN)

4.3.1.- Riesgo por incendio industrial

Aunque los elementos que constituyen el parque eólico son en su gran mayoría no combustibles, es recomendable que el parque eólico. cuente con un Plan de Autoprotección en el que se recoge la evaluación de riesgos, que ha de ser realizada por la propia industria o establecimiento. En este sentido se cuenta con medidas específicas contra incendios como será:

- La formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales
- Un Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona y un Plan de Vigilancia Ambiental del parque eólico que cuenta con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones de potencial incendio en cumplimiento de la Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007) y los Planes de Emergencia (Art. 20 ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales).

Como ya se ha comentado la posibilidad de un incendio es accidental, asociado a otros riesgos como accidentes y/o tormentas, sobre unos elementos no combustibles, y en un espacio carente en los alrededores de combustible vegetal (por la aplicación del Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales propuesto según la normativa Orden de 24 de octubre de 2016) que pueda permitir su expansión.

Por las condiciones del potencial combustible (aceites en los equipos eléctricos) no se prevén explosiones.

Los principales daños asociados a la materialización de un incendio son contaminación atmosférica por humos y contaminantes ya analizado en el capítulo correspondiente del documento ambiental.

La probabilidad de producirse este accidente se califica de ocasional, es poco probable que ocurra durante la vida de operación de los sistemas por las medidas de seguridad que tienen actualmente las instalaciones y los edificios

Valoración del riesgo:

RIESGO MUY BAJO

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El parque eólico contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

4.3.2.- Riesgos por contaminación (por emisión de contaminantes o residuos peligrosos)

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

Existen dos riesgos diferenciados:

a) Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos

b) Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

En el caso del parque eólico no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO2 y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras, que han sido considerados no significativos en el documento ambiental.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos

Durante las obras se producirán residuos peligrosos, grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso y residuos sólidos asimilables a urbanos.

En referencia a residuos peligrosos, La siguiente tabla recoge una lista con los residuos generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado. Señalar que las cantidades producidas son pequeñas.

CODIGO LER DESCRIPCIÓN

15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza…
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

De todos ellos considerados peligrosos son los señalados con asterisco. En el periodo de construcción se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), aunque su cantidad es baja. En el periodo de operación también se producirán algunos residuos peligrosos (relacionado con el aceite de los transformadores), pero aun en menor cantidad que en el periodo de obras.

Para su uso, almacenamiento, transporte y tratamiento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad y Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

En el documento ambiental se determinan las medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta para evitar contaminación por derrame y posibles lixiviados, aunque la zona de implantación se sitúa sobre materiales impermeables y hay una escorrentía superficial poco activa.

Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

Esta contaminación solo puede darse a raíz de un accidente y posterior incendio que emita a la atmosfera contaminantes resultantes de la combustión, pero los elementos que constituyen el parque eólico son en su gran mayoría no combustibles.

Valoración del riesgo:

MUY BAJO O INEXISTENTE

Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

El parque eólico. contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

5.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO

EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES			
	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CLIMA / CAMBIO CLIMÁTICO	NULO	NULO	NULO
CALIDAD DEL AIRE	NULO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR INCENDIO	NULO
POBLACIÓN	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	NULO
SALUD HUMANA	NULO	NULO	NULO
RUIDO	NULO	NULO	NULO
GEOMORFOLOGIA GEOLOGÍA	NULO	NULO	NULO
SUELO Y SUBSUELO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
HIDROLOGIA HIDROGEOLOGIA	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
FLORA	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
FAUNA	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
PAISAJE	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
BIENES MATERIALES	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
PATRIMONIO CULTURAL	NULO	NULO	NULO

5.1.- DISCURSIÓN

Clima y cambio climático: No evaluable, no existen riesgos sobre estos parámetros.

En la fase de operación, se considera que la instalación del parque eólico es un impacto positivo (por evitar vertidos de contaminantes en caso de obtención de electricidad por medios fósiles en el caso de instalaciones térmicas o riesgo de accidentes en instalaciones nucleares) en la fase de operación,

Calidad del aire y salud humana: Las emisiones contaminantes durante la vida útil del parque, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, solo se pueden producir en caso de un posible accidente con incendio, y aun concurriendo este caso, con la aplicación de los planes y protocolos preestablecidos, no se liberaría de forma significativa estas sustancias.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico la aplicación de los planes de seguridad y el plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables. Por ello, en cualquier caso, ante el normal funcionamiento y la eventualidad de un accidente se considera que tanto la afección al medio y a la población sería un riesgo muy bajo.

Población: El único riesgo, considerado muy bajo, es por un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables.

Ruido: En la fase de funcionamiento el previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de actuación y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la amortiguación del relieve y la distancia. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el ruido propio de los equipos eléctricos o el

tránsito de maquinaria y vehículos en las labores propias se consideran de baja magnitud. Igualmente debe señalarse que deberán cumplirse 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.

En cualquier caso, se considera que la afección al medio (fauna local) no sería significativa y sería nula la afección a la población.

Geomorfología y edafología (suelo y subsuelo): Se han realizado los estudios y proyectos pertinentes, por tanto, el riesgo de que se produzcan desplazamientos o modificaciones geomorfológicas como consecuencia del parque eólico no es significativo.

Respecto a los riesgos de contaminación del suelo que señalar que solo se podrían producir potenciales vertidos debido a accidentes o negligencias, pero ante la aplicación del plan de vigilancia ambiental, los protocolos de seguridad, sumado a la baja permeabilidad del sustrato sobre la que se asentará, determina que el riesgo es muy bajo o inexistente y en caso de accidente tendría carácter puntual y local y solamente afectaría al suelo circundante a la zona de accidente. Por tanto, el riesgo por contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales será muy bajo.

Hidrología e hidrogeología: En casos de accidente es posible la liberación de sustancias contaminantes tanto durante el periodo de obras como en el de funcionamiento. El tipo y cantidad de estas sustancias determinaran el riesgo.

Como ya se ha indicado la red hidrográfica podría tener una mayor vulnerabilidad en episodios de lluvias fuertes, que pudiesen arrastrar esas sustancias a los cauces próximos, los cuales se encuentran bastante alejados del parque eólico.

Al igual que ocurre con el suelo, el vertido accidental podría producir la contaminación del agua superficial y subterránea lo que produciría su alteración química. En condiciones de funcionamiento normal de las instalaciones proyectadas no se producirá ningún tipo de vertido. Un potencial vertido accidental se produciría además de forma exclusivamente puntual, y para ello también existe el Plan de Emergencia.

Aunque el efecto de un vertido siempre es mayor en un medio fluido que en el suelo y dada la mayor facilidad de transferirse una potencial contaminación al agua, señalar que, aunque existen zonas fluviales cercanas no se ubican en las inmediaciones del parque eólico y los cauces de entidad a través de los cuales pudiera extenderse esta contaminación no son de caudal significativo. Asimismo, los materiales sobre los que se ubica el parque eólico son de baja permeabilidad, lo que dificultaría el paso desde el suelo hasta el acuífero.

Aún en ese caso, tanto la distancia de seguridad a la red hidrográfica, el escaso caudal de la misma, como el volumen mínimo de las sustancias contaminantes presentes en la misma, hacen que los riesgos de contaminación grave sean nulos o como mucho muy improbable (muy bajo) en cualquiera de las tres fases, siendo el mayor en la fase de construcción.

Vegetación: El único riesgo, considerado muy bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

El riesgo de incendios forestales en la zona de estudio es muy bajo ya que, aunque existe vegetación forestal en el entorno, la probabilidad de incendio forestal viene determinada por un accidente o negligencia, no existen equipos o sustratos susceptibles de incendio dentro del parque eólico y se ha previsto un plan de autoprotección contra incendios forestales que se ha incluido en el documento ambiental.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el del parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la vegetación natural sean muy bajos o al menos improbables.

Fauna: El único riesgo, considerado bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

No es previsible que ningún accidente o catástrofe en el parque eólico tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona, más allá de las indirectas debidas a los efectos descritos en los puntos anteriores como es contaminación puntual o probabilidad de un incendio accidental localizado en áreas naturales.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en el parque eólico, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la fauna sean muy bajos o al menos improbables.

Paisaje: No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico tenga consecuencias significativas para el paisaje de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

Patrimonio cultural: No evaluable, no existen riesgos sobre este parámetro por la aplicación de la normativa vigente en periodo de obras.

Bienes materiales: No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico, que tenga consecuencias significativas para los bienes materiales de la zona ajenos al propio parque eólico.

No es previsible que ningún potencial accidente en el parque eólico tenga consecuencias significativas para sobre los bienes materiales de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

6.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL

6.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES

La Ley 9/2018 define como catástrofe un suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente, ajenos al propio proyecto.

En el presente documento no se considera el apartado de catástrofe ya que del análisis de riesgos se deduce que:

- Riesgos de inundación: Valoración del riesgo muy bajo
- Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos: Valoración del muy bajo
- Riesgos sísmicos: Valoración del riesgo bajo

6.2.- ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define como accidente grave al suceso como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

En el documento ambiental se han considerado los siguientes riesgos, aplicándose las medidas preventivas y correctoras correspondientes:

- Riesgos por vertido y/o contaminación (lixiviados y contaminantes atmosféricos por accidente): Valoración del riesgo baja.
- Riesgos de incendio en los equipos eléctricos: Valoración del riesgo baja

Respecto a potencialidad de accidentes graves según la definición señalada anteriormente:

- El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones durante las fases de construcción y funcionamiento, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo, especialmente en esta zona alejada de núcleos urbanos.
- Es de destacar, los riesgos potenciales durante la fase de construcción y funcionamiento, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios forestales por la presencia de personal y maquinaria. En el Plan de Vigilancia Ambiental y el Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales, así como los preceptivos Planes de Seguridad y Planes de Emergencia, se recogen medidas para su prevención.
- Existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias al suelo, al medio acuático o al aire. El riesgo es mayor durante la fase de funcionamiento y en menor medida, durante la construcción, asociado a la presencia de maquinaria y residuos urbanos que provocan lixiviados, biogás, contaminantes volátiles, etc.
- También hay que mencionar los accidentes derivados del transporte de sustancias o mercancías que puedan ser consideradas como potencialmente contaminantes, así como de su manejo y gestión, durante toda la vida del parque eólico. Para evitar su llegada al medio natural se han propuesto diferentes medidas para su prevención.
- La instalación deberá contar con el correspondiente Plan de Autoprotección, tanto en periodo de obra como de funcionamiento, que recoja entre otros aspectos el análisis y evaluación de riesgos, el inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección, el programa de mantenimiento de las instalaciones y el plan de actuación ante emergencias.

Respecto a su ubicación:

- La instalación no se encuentre en el entorno urbano de ninguna población ni cercana zonas urbanas, por lo que queda minimizado, e incluso desaparecen, las repercusiones sobre la población
- No existen otras instalaciones cercanas para que se pueda producir el conocido como "*efecto dominó*", por lo que no deben exponerse medidas para mitigar el efecto adverso significativo sobre estas instalaciones cercanas y evitar dicho efecto.

Respecto al desarrollo de la propia obra:

- Para la construcción y trabajo ordinario de la instalaciones, durante el proceso de construcción y funcionamiento, será necesaria únicamente la utilización de maquinaria de obra civil convencional (retroexcavadoras, palas, camiones, dumper, etc.).

  Los potenciales impactos que puede ocasionar dicha maquinaria sobre el medio como emisiones y vertidos ya han sido valorados en el documento ambiental, calificándose de no significativos o compatibles.

  Durante la fase de funcionamiento la maquinaria a utilizar es muy similar a la fase de obras, pero su uso está restringido a momentos y lugares puntuales, por lo que su impacto es no significativo.

Respecto a las potenciales substancias peligrosas:

- Las sustancias consideradas peligrosas utilizadas en la fase de obras y funcionamiento del proyecto se limitan a los combustibles, líquidos de refrigeración y aceites utilizados en las instalaciones eléctricas y por la maquinaria adscrita al proyecto.

  A este respecto, en el documento ambiental presentado también se contempla la aplicación de medidas preventivas y correctoras para minimizar la potencial afección de la maquinaria utilizada sobre el medio ambiente, por lo que su impacto es compatible.

Respecto a la normativa vigente:

- R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

La instalación no se encuentra incluida en el anexo I por lo que no le es de aplicación el R.D. 393/2007.

- R.D. 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

  En la construcción y operación de la instalación no se almacenan ninguno de los productos señalados en el RD 840/2015 o si hay almacenamiento este es por debajo de los umbrales señalados ninguno de los productos señalados en el anexo I por lo que no le es de aplicación el RD 840/2015, de 21 de septiembre.

  Se adjunta certificado de no utilización de sustancias peligrosas según el RD 840/2015 de 21 de septiembre.

6.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional. En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a la ocurrencia de catástrofes y accidentes graves.

La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento. En este último caso se considera una vida útil mayor, por lo que resulta más posible que se produzca un episodio de incendio, una inundación o sucesos de vientos extraordinarios, no considerándose tampoco un terremoto de elevada intensidad y magnitud.

Además de estos riesgos se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural; ambiental, flora, fauna, hábitats, paisaje; sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

6.3.1.- Tipos de riesgos

Riesgo para la seguridad de las personas

El principal riesgo asociado en la zona de estudio, riesgo calificado generalmente de bajo o muy bajo, son los potencialmente ocurridos por fenómenos meteorológicos adversos y los accidentes graves con incendio. Con estos fenómenos es posible que las instalaciones sufran desperfectos o incluso accidentes que supongan un

riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en las instalaciones ya que el entorno próximo no se vería afectado.

En las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja. Además, se paralizarán las actividades de funcionamiento cuando las condiciones meteorológicas supongan un riesgo para la seguridad del personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

Riesgo para el medio ambiente

Los fenómenos naturales descritos en apartados anteriores, especialmente los vientos fuertes podrían causar la caída de elementos de la instalación provocando potenciales daños dentro de la propia instalación, nunca externos a la misma.

Respecto al tránsito de maquinaria y manejo de residuos, durante la fase de construcción, explotación y desmantelamiento, se evitará que se provoquen vertidos al suelo y otros contaminantes, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones normativas y medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la Obra.

Será obligatorio cumplir la normativa relativa al transporte, manejo y gestión de sustancias o consideradas como residuos.

Los accidentes o potenciales eventualidades podrían suponer la contaminación del suelo y de las masas de agua próximas. Para prevenir estos riesgos se han considerado medidas efectivas durante las diferentes fases de la vida del parque eólico.

Las tormentas eléctricas o accidentes durante el funcionamiento de la actividad podrían provocar un potencial incendio, si bien el riesgo de que suceda es muy bajo. En este caso, es posible que se registrasen potenciales afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de la importancia del incendio (se considera que el potencial incendio quedaría confinado en el recinto de la instalación debido a las fajas perimetrales de protección contra incendios diseñadas en el plan de autoprotección de incendios forestales), los valores naturales de la zona afectada (en el caso de los alrededores del parque eólico bajos al ser campos de cultivo) y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención, planes de autoprotección de incendios forestales, planes de emergencia y evacuación, y sobre todo que la instalación este diseñada y equipada conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.

En cuanto a los potenciales accidentes que puedan degenerar en situaciones de riesgo para el medioambiente (vertidos de residuos e incendios principalmente) se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

Riesgo para el medio socioeconómico

El principal riesgo se deriva de sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) que deriven en accidentes (incendios en los equipos eléctricos) u otros accidentes (derrame de lixiviados y emisión de contaminantes volátiles en incendios de los equipos eléctricos) que potencialmente puedan producir un deterioro por contaminación del medio aéreo o acuíferos.

6.3.2.- Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

En las siguientes tablas se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración de 0 a 10 para cada factor considerado.

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

VU = P.O. x (2 S.P. + M.A. + M.S.)

Donde:

VU: vulnerabilidad

PO: probabilidad de ocurrencia (valoración de 1 a 10)

SP: riesgo para la seguridad de las personas (valoración de 1 a 10)

MA: riesgo para el medio ambiente (valoración de 1 a 10)

MS: riesgo para el medio socioeconómico (valoración de 1 a 10)

Por tanto, la vulnerabilidad se clasifica en función de una valoración total (0 a 400), estableciéndose las siguientes clases:

VALORACIÓN VULNERABILIDAD	VALORACIÓN NUMERICA	DEFINICIÓN
NULA	0	No se requieren medidas de actuación
MUY BAJA	1 a 56	No se requieren medidas de actuación, sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
BAJA	57 a 113	
BAJA MEDIA	114 a 170	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
MEDIA	171 a 227	
MEDIA ALTA	228 a 284	No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones
ALTA	285 a 341	No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.
MUY ALTA	341 a 400	

El riesgo más significativo se encuentra relacionado con la probabilidad de que se genere un incendio y en menor medida, una contaminación por lixiviados o humos productos de un incendio.

Según lo determinado se obtienen los siguientes parámetros de vulnerabilidad:

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	1	5	1	5	16	Muy baja
Riesgo sísmico	2	2	4	1	18	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	2	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	3	3	8	6	60	Baja
Riesgo industrial	1	2	4	8	16	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	2	1	3	1	12	Muy baja
Contaminación (Humos)	2	1	3	1	12	Muy baja
Incendio	3	2	9	5	54	Muy baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE FUNCIONAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	1	1	1	10	13	Muy baja
Riesgo sísmico	2	2	1	5	20	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	2	4	2	2	24	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	3	8	6	40	Muy baja
Riesgo industrial	2	2	4	1	18	Muy baja
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	3	1	3	1	18	Muy baja
Incendio	4	2	8	5	68	Baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE DESMANTELAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
CATASTROFES						
Riesgo geológico	1	5	1	1	12	Muy baja
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	2	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	3	8	6	40	Muy baja
Riesgo industrial	0	2	4	1	0	Nula
ACCIDENTES GRAVES						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	1	1	3	1	6	Muy baja
Incendio	2	2	8	5	34	Muy baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

6.3.3.- Discusión

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el estudio de impacto ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto 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.

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.

Tras analizar la vulnerabilidad para cada uno de los fenómenos naturales y de funcionamiento durante las fases, por un lado, de construcción y desmantelamiento con un periodo temporal más corto y por otro lado de funcionamiento, con un periodo temporal más amplio, se establece en ambos casos que la vulnerabilidad de la instalación se considera muy baja, exceptuando el tema de incendios forestales en el caso de funcionamiento del parque eólico.

La valoración de vulnerabilidad muy baja o baja, que implica que no se requieren medidas de actuación pero que sí se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo, viene determinada por:

- La aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación
- La aplicación de las correspondientes medidas de prevención, planes sectoriales y planes de emergencia y evacuación, sobre todo conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.
- La aplicación de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de funcionamiento, por ser la más larga en el tiempo.
- Que el personal implicado, tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.
- En el caso de la valoración como baja del apartado de Incendios Forestales en el periodo de funcionamiento (30 años) se rebajará a muy baja con la realización del Plan de Autoprotección de Incendios Forestales, el mantenimiento de las infraestructuras determinadas en dicho Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y las comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidades de daños en las instalaciones, personas y medio ambiente

7.- 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
  - Régimen hídrico.
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - 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 parque eólico 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) 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.

Por tanto, 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.

ANEXO 6:

PROYECTO DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PRESENTADO EN ESIA ORIGINAL

Registro de entrada

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN

Oficina de registro: **O00018788 Registro General Electrónico de Gobierno de Navarra**
Nº de registro: **2021/135379** Tipo de registro: **Entrada**
Fecha y hora de presentación: **15/02/2021 10:42**
Fecha y hora de registro: **15/02/2021 10:42**

Presentado por

Razón social: **LABRYS SC** DNI/NIF: **J26339101**
Calle: **SAN ANDRÉS 23** Código postal: **26500**
Localidad: **CALAHORRA** Provincia: **RIOJA**
País: **ESPAÑA**
Correo electrónico: **pilar@labrysarqueologia.com** Teléfono: **629327516**

*No se ha solicitado respuesta telemática.

☑ **En nombre propio**
☐ **En representación**

Datos de la solicitud

Unidad de tramitación destino: **Gobierno de Navarra. DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE**
Resumen: **Informe de impacto arqueológico parque eólico Akermendia (N.º EXPEDIENTE: 227/2020)**

Documentos aportados

Cartografía KMZ PE Arkemendia
Validez: **Original electrónico**
Fichero: **KMZ PPEE ARKEMENDIA Y VALDETINA NOVIEMBRE20.zip**
Hash SHA256: *6f819ed07e8f64b2c723c8194e02429478c1cd33da75247c7c2af3106ada6208*

Cartografía PDF PE Arkemendia
Validez: **Original electrónico**
Fichero: **PE ARKEMENDIA.pdf**
Hash SHA256: *18063f234ad71e18145ed082c4c9a97c77de034beccd7ed6d8a07baaa6b08e02*

Informe arqueológico PE Arkemendia
Validez: **Original electrónico**
Fichero: **PE AKERMENDIA.pdf**
Hash SHA256: *ac408f0cca33e1b72b0041ef0ea2a1c27ed50a1d7c7a7588226438d062e94a6d*

Los datos recogidos en este documento fueron firmados digitalmente y enviados telemáticamente

De acuerdo con el art. 31.2.b de la Ley 39/2015, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, se informa a los interesados de la existencia de un fichero denominado Base de Datos del Registro de Documentos (creado por ORDEN FORAL 31/2000, de 13 de marzo, del Consejero de Presidencia, Justicia e Interior) en el que se recogen datos de carácter personal con la finalidad de tramitar las instancias y solicitudes ante los distintos órganos de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.Los datos solicitados son obligatorios y deberán cumplimentarse de forma veraz y exacta, asumiendo en caso contrario las consecuencias previstas en la normativa vigente.Los interesados tienen la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al responsable del fichero o tratamientoque es el Negociado de Información al Público y Registro cuya dirección es: Avenida de Carlos III nº 2 Bajo. 31002 PAMPLONA (Navarra), teléfono: 848 427194 y correo electrónico: registro.general.gobnav@cfnavarra.es.

CSV: **1601F71C1C23BA7A**
Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:
https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx
Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak emana (DIR3: A15007522)
Fecha de emisión / Noiz emana: 2021-02-15 10:42:13

Parque eólico Akermendia y su sistema de evacuación

Artajona, Garínoain y Pueyo (Navarra)

Estudio arqueológico

Promotor:

enerfín grupo elecnor

Trabajos arqueológicos

Labrys Arqueología

INDYCA



INTRODUCCIÓN
- Metodología de actuación
- Estructura del informe final

LOCALIZACIÓN

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO INICIAL
- Parque eólico
- Sistema de evacuación

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE DETALLE
- Parque eólico
- Sistema de evacuación

CONCLUSIONES

ANEXO I: YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

ANEXO II: CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

ANEXO III: PLANIMETRÍA

PROYECTO DE PARQUE EÓLICO AKERMENDIA Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN

ARTAJONA, GARÍNOAIN Y PUEYO (NAVARRA)

INTRODUCCIÓN

El presente informe ofrece los resultados de la evaluación y corrección de impacto arqueológico que pueda generar la construcción del *Parque eólico de Akermendia* (término municipal de Artajona. Navarra) y su sistema de evacuación asociada (términos municipales de Artajona, Garínoain y Pueyo. Navarra).

Su objetivo es evaluar la afección que pueden sufrir los yacimientos arqueológicos ya conocidos, así como la posible detección de otros no conocidos hasta el momento. Por tanto, se trata de determinar la oportunidad de la ubicación de los parques y sus instalaciones asociadas. Los datos que se presentan en este informe son, en última instancia, el resultado de la realización de prospecciones arqueológicas de carácter superficial a lo largo de las áreas delimitadas para el estudio.

METODOLOGÍA DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Los trabajos que han sido necesarios para la realización del informe de estudio arqueológico, correspondiente al *Proyecto de parque eólico Akermendia y su sistema de evacuación* han constado de tres fases de actuación:

1.- *Recogida de la información* proporcionada por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, para los términos municipales de Artajona, Garínoain y Pueyo.

2.- *Análisis previo*. Consistió en examinar, previamente a la prospección sobre el terreno, toda la información de que se disponía sobre la zona. También se ha realizado un barrido de bibliografía especializada en temas arqueológicos, consultando revistas de carácter científico que permiten una aproximación a las investigaciones arqueológicas.

3.- *Realización de prospecciones arqueológicas superficiales* en las áreas ocupadas por los aerogeneradores y sus instalaciones asociadas. La finalidad de la prospección ha sido, por un lado, la delimitación espacial de aquellos yacimientos que estando ya documentados y constatados pudieran verse afectados por las obras de construcción de los parques eólicos, buscando así la mínima afección e impacto sobre los mismos. Y, por otro, el objetivo inmediato se ha cifrado en la detección y delimitación de yacimientos arqueológicos inéditos con el fin de poder evitar su alteración.

Al hablar de prospección superficial nos referimos al conjunto de trabajos de campo y laboratorio necesarios para obtener un buen conocimiento del territorio. Esto implica el estudio de una zona geográfica y medioambiental unitaria, con el fin de descubrir el

mayor número de yacimientos allí existentes y establecer sus relaciones espaciales y territoriales.

El *trabajo de campo* ha consistido en una prospección sistemática intensiva de cobertura total, es decir, en la inspección directa y exhaustiva de las zonas y bandas en estudio. La prospección superficial se ha realizado, en todo momento, con el apoyo de un GPS.

ESTRUCTURACIÓN DEL INFORME FINAL

La puesta en práctica de la metodología descrita anteriormente tiene como resultado un cúmulo de información destinado a confeccionar el presente informe de evaluación y corrección del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Arqueológico.

La estimación de la incidencia que cualquier proyecto, obra o actividad, pueda tener sobre aquellos elementos que componen el Patrimonio Histórico Español se encuentra regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental. Puesto que en la normativa vigente quedan establecidos los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental –el inventario de aquellos 'ambientes' susceptibles de protección, la identificación y valoración de impactos y la propuesta de medidas protectoras y correctoras– no nos queda más que estructurar nuestro informe final de acuerdo con los propios criterios desarrollados en aquél, aunque completando éstos con los propios del Patrimonio Histórico en general y del Arqueológico en particular, recogidos en la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural, de Navarra.

Así, en este informe se especifican los yacimientos que pudieran verse afectados por la futura construcción de los parques eólicos y sus infraestructuras asociadas. Para cada yacimiento arqueológico, se redacta una ficha en la que se desarrollan aquellos datos que se registran en cualquier inventario arqueológico al uso: el nombre del yacimiento, código, categoría, término municipal, las coordenadas U.T.M., datos catastrales, adscripción cultural y cronológica, tipología, descripción física/entorno, descripción de las estructuras conservadas, descripción de los materiales, planimetría, bibliografía publicada y medidas correctoras.

Finalmente, y dependiendo de la fijación del impacto, se propondrán las medidas correctoras necesarias para eliminar, reducir o compensar los efectos patrimoniales negativos de la actividad constructiva.

En cualquier caso, dichas medidas propuestas, deberán 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.

LOCALIZACIÓN

El parque eólico de Akermendia *se* localiza en el término municipal de Artajona, en los parajes de Jilolibadia, Akermendia y Karakidoia.

Y su línea de transporte de energía eléctrica LSMT 30 kV Akermendia–Valdetina comienza en Artajona desde el camino de La Majada y por caminos que recorren los parajes de La Majada, para adentrarse en Garínoain por la muga de Artajona, El Ginebral, El Camino del Alto de Medios, Txoriburu, por donde llega al término municipal de Pueyo, atravesando por la muga de Garínoain llega hasta la Fuente de Goyena donde se localiza el SET 30 220 kV Valdetina.

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO INICIAL

El primer paso en el estudio del posible impacto arqueológico de la construcción del Parque Eólico de *Akermendia y su sistema de evacuación* asociada ha sido la consulta al Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, para los términos municipales de Artajona, Garínoain y Pueyo.

En este apartado se recogen aquellos yacimientos que se encuentran dentro del ámbito de estudio y que podrían verse afectados *a priori* por el proyecto. Los yacimientos aparecen clasificados en el inventario en tres categorías, numeradas del 1 al 3 en sentido descendiente según su importancia. La categoría 1 se corresponde con yacimientos que no pueden verse alterados por motivo alguno. Los yacimientos de las categorías 2 y 3 requerirán de comprobación arqueológica previa a las obras de construcción. La mayoría de los yacimientos presentan un área definida mediante coordenadas, sin embargo, para algunos de ellos sólo disponemos de un único punto de coordenadas.

PARQUE EÓLICO

NOMBRE: Jilolibadia

CÓDIGO: 09-31-038-0083
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 603064.64, 4717187.87
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
603044.07	4717171.76	603036.07	4717186.76	603039.07	4717198.76
603077.07	4717206.76	603085.07	4717195.76	603082.07	4717175.76
603044.07	4717171.76				

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico
TIPOLOGÍA: Aire libre

NOMBRE: La Tejería Vieja
CÓDIGO: 09-31-038-0082
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 2
COORDENADAS CENTRALES: 603458.81, 4716610.23
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
603459.06	4716597.76	603445.06	4716600.76	603444.06	4716617.76
603461.06	4716619.76	603473.06	4716616.76	603475.06	4716599.76
603459.06	4716597.76				

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad Contemporánea.
TIPOLOGÍA: Tejería

NOMBRE: Karakidoia I
CÓDIGO: 09-31-038-0080
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 604183.36, 4716501.33
CONTORNO:

x	**y**	**x**	**y**	**x**	**y**
604181.06	4716477.75	604162.06	4716489.75	604158.06	4716509.75
604172.06	4716523.75	604195.06	4716522.75	604204.06	4716509.75
604201.06	4716488.75	604181.06	4716477.75		

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.
TIPOLOGÍA: Aire libre

NOMBRE: La Majada
CÓDIGO: 09-31-038-0097
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 604568, 4716559
ADSCRIPCIÓN CULTURAL: ----.
TIPOLOGÍA: ----

NOMBRE: El Monte
CÓDIGO: 09-31-038-0037
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 604934.72, 4717661.96
ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.
TIPOLOGÍA: Aire libre

NOMBRE: Karakidoia II
CÓDIGO: 09-31-038-0081
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 1
COORDENADAS CENTRALES: 604604.64, 4717605.76
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
604608.07	4717600.74	604602.07	4717602.74	604598.07	4717607.74
604602.07	4717611.74	604609.07	4717608.74	604612.07	4717605.74
604608.07	4717600.74				

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.
TIPOLOGÍA: Dolmen

SISTEMA DE EVACUACIÓN ASOCIADO

NOMBRE: Soplahogueras
CÓDIGO: 09-31-038-0078
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 1
COORDENADAS CENTRALES: 605560.75, 4716871.82

CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
605555.73	4716869.44	605558.91	4716865.57	605565.5	4716867.62
605566.18	4716876.44	605559.59	4716875.98	605556.86	4716873.71
605556.18	4716870.07	605555.73	4716869.44		

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.
TIPOLOGÍA: Dolmen

NOMBRE: Oiamburu I
CÓDIGO: 09-31-038-0075
MUNICIPIO: Artajona
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 606138.95, 4716322.76
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
606140.06	4716282.73	606124.06	4716286.73	606102.06	4716328.73
606105.06	4716342.73	606132.06	4716356.73	606168.06	4716361.73
606174.06	4716334.73	606173.06	4716300.73	606140.06	4716282.73

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.

TIPOLOGÍA: Aire libre

NOMBRE: Artebeltz
CÓDIGO: 09-31-045-0007
MUNICIPIO: Barásoain
CATEGORÍA: 1
COORDENADAS CENTRALES: 606169.21, 4716796.52
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
606162.06	4716816.73	606186.06	4716809.73	606189.06	4716787.73
606169.06	4716770.73				

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.
TIPOLOGÍA: Túmulo.

NOMBRE: Oiamburu II
CÓDIGO: 09-31-114-0010
MUNICIPIO: Garínoain
CATEGORÍA: 3
COORDENADAS CENTRALES: 606246, 4716250
CONTORNO:

x	y	x	y	x	y
606203.05	4716073.73	606184.05	4716118.73	606211.5	4716244.5
606216	4716299	606186.06	4716373.73	606213.06	4716399.73
606248.06	4716385.73	606247	4716353.5	606288.86	4716275.72
606320.05	4716162.73	606299.5	4716151.5	606286.5	4716177.5
606289.5	4716198	606276	4716199.5	606261.59	4716185.72
606235.5	4716152	606235	4716109.5	606203.05	4716073.73

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.
TIPOLOGÍA: Aire libre.

NOMBRE: Muga de Garínoain II
CÓDIGO: 09-31-207-9038
CATEGORÍA: Hallazgo
COORDENADAS CENTRALES: 607142.5, 4715057.9
ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Bronce.
TIPOLOGÍA: Diente de hoz

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE DETALLE

Las prospecciones superficiales se han llevado a cabo a lo largo de todos los accesos, las superficies ocupadas por cimentaciones y plataformas de los aerogeneradores, las parcelas ocupadas por la subestación transformadora, la zona ocupada por la cimentación de la torre de medición, las zanjas y el resto de las instalaciones, así como en el trazado de su infraestructura de evacuación asociada.

Una vez concedido el permiso de prospección arqueológica con fecha 11 de septiembre de 2020, llevamos a cabo las prospecciones arqueológicas superficiales en las parcelas ocupadas por el proyecto del *Parque eólico Akermendia y su sistema de evacuación*.

PARQUE EÓLICO

El *Parque eólico Akermendia* está integrado por 5 aerogeneradores tipo de 4,80 MW de potencia unitaria, con un rotor de 164 m y 125 m. de altura de buje. El parque eólico está definido por dos alineaciones.

Desde la carretera NA-6020 dirección Pamplona, a la altura de la Ermita de Nuestra Señora de Jerusalén se toma el camino de Saraseta, a la derecha; en el cruce se sigue por La Cañada Real, a la izquierda. Siguiendo por la Cañada Real llegamos al paraje de Jilolibadia y aquí tomamos el primer camino a la derecha y a unos 340 m del cruce del camino se va a colocar el aerogenerador AK_01. La instalación de la plataforma auxiliar para la grúa comporta afección sobre el yacimiento de *Jilolibadia (09-31-038-0083)*. La colocación de la plataforma auxiliar para la grúa afecta al ámbito delimitado para el yacimiento. Por tanto, como medida correctora se recomienda realizar un decapado de la zona afectada bajo control arqueológico. En el caso de aparecer niveles o estructuras arqueológicas se procederá a la excavación manual de todos los restos que se vean afectados por la obra (Anexo I, Ficha N.º 1).



UBICACIÓN AK_01

La instalación del resto de los aerogeneradores AK_02, AK_03, AK_04 y AK_05 no afecta a ningún yacimiento arqueológico.

Por su parte, durante las prospecciones arqueológicas superficiales no se detectó bien patrimonial alguno que pudiera verse alterado por las obras de construcción de las infraestructuras del parque eólico.



UBICACIÓN AK_02



UBICACIÓN AK_03



UBICACIÓN AK_04



UBICACIÓN AK_05

SISTEMA DE EVACUACIÓN ELÉCTRICA

Desde cada uno de los aerogeneradores, se abrirán zanjas –señalados en color azul claro en la planimetría– para la colocación de los circuitos eléctricos soterrados –red de media tensión (30kV)– que van a transportar la energía eléctrica producida hasta la subestación eléctrica transformadora SET 30/220 kV Valdetina, ubicada en el anexo *Parque eólico de Valdetina*, a través de una línea de evacuación soterrada.



UBICACIÓN SET 30/220 KV VALDETINA

Estas zanjas para las líneas de evacuación van a discurrir en paralelo de caminos ya existentes o junto a los nuevos accesos –señalados en color naranja en la planimetría–. En función de los circuitos que transporten tendrán diferente anchura entre 0,60 m/1m de anchura y 1 m de profundidad.

Se van a utilizar los caminos existentes –señalados en color verde en la planimetría– para acceder a las diferentes posiciones del parque, adecuándose en caso necesario. Aunque hay que señalar que la mayoría de ellos se encuentran en buen estado y no precisarán de grandes adecuaciones.



ZANJA DESDE EL CAMINO HACIA AK_05



CAMINO NUEVO Y ZANJA HACIA AK_03

Dentro del estudio arqueológico se han prospectado todos los trayectos proyectados para las zanjas y para los nuevos caminos. A partir de este análisis se pueden establecer las afecciones que a continuación se exponen.

La zanja y el nuevo camino que sale del aerogenerador AK_03 y van hasta la estación de medición de Akermendia va a discurrir lo suficientemente alejado del yacimiento de *Karakidoia II* como para no verse afectado. No obstante, se propone realizar un control arqueológico durante la apertura de la zanja en el tramo noreste de la parcela 771 del polígono 5 que transcurre por el SO del dolmen, debido a su tipología –dolmen– y la categoría 1 de protección de la que está dotado (Anexo I, Ficha N.º 2)



ZANJA QUE DISCURRE AL ESTE DEL YACIMIENTO *KARAKIDOIA II*. (ARTAJONA)

Al sur del camino de la Tejera Vieja se localiza el yacimiento de *La Tejería Vieja (09-31-038-0082)*. En principio, la zanja para el transporte de la energía se va a excavar al norte de la tejera, y no afecta a sus estructuras, aunque sí quizás a su escombrera, que se encuentra entre el citado camino y la tejera. Por esta razón, se recomienda el balizado de los restos, con anterioridad al comienzo de las obras, así como un seguimiento arqueológico intensivo durante la excavación de la zanja en este tramo (Anexo I, Ficha N.º 3).

La línea LSMT 30 kV Akermendia-Valdetina asociada al parque eólico *Akermendia*, discurre por los términos municipales de Artajona, Garinoain y Pueyo. La línea parte desde el camino de La Majada, continua hacia el este para luego girar dirección sur,

discurriendo por los parajes de Sarrea (Artajona) y Artebeltz y la Muga de Artajona (Garínoain).

A ambos lados del camino, en el paraje de la Muga de Artajona están documentados dos yacimientos. El primero de ellos se vería afectado de manera muy tangencial por el trazado de la línea; se trata del yacimiento *Oiamburu I (09-31-038-0075)* ubicado en el municipio de Artajona. Como medida correctora se propone realizar un decapado con control arqueológico en el área afectada por la zanja. Si durante los trabajos de control arqueológico aparecieran restos, dicho hallazgo será notificado a la administración competente y los restos excavados manualmente (Anexo I, Ficha N.º 4). Por su parte, *Oiamburu II (09-31-114-0010)* localizado en el municipio de Garínoain, se ve afectado de manera directa, por lo que proponemos la realización de un decapado con control arqueológico en el área afectada por la zanja. Si durante los trabajos de control arqueológico aparecieran restos, dicho hallazgo será notificado a la administración competente y los restos excavados manualmente (Anexo I, Ficha N.º 5)

Cuando finaliza el Camino del Alto de Medios y a unos 280 m el trazado de la línea pasa al término municipal de Pueyo. A partir de aquí, la línea toma dirección este por el paraje de la Muga de Garínoain, donde al norte del trazado se localiza el yacimiento de *Muga de Garínoain II (09-31-207-9038)*, en Pueyo y con un grado 0 de protección patrimonial. En realidad, se trata de un hallazgo aislado –diente de hoz de sílex– cuya ubicación se encuentra muy cercana a la zanja de la línea eléctrica que comunica los aéreos VA_02 y V_03, entre uno y otro molino. No obstante, en previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, proponemos como medida correctora un seguimiento arqueológico intensivo de la apertura de la citada zanja (Anexo I, Ficha n.º 6).

Por su parte, durante las prospecciones arqueológicas superficiales no se detectó bien patrimonial alguno que pudiera verse alterado por las obras de construcción de las infraestructuras del sistema de evacuación eléctrica.

CONCLUSIONES

El impacto arqueológico que pudiera generar la construcción del *Parque eólico Arkemendia y su sistema de evacuación (Artajona, Garínoain y Pueyo, en Navarra)* requiere de ciertas medidas correctoras.

Será necesaria la realización de un **decapado con control arqueológico** del área de afección y, en caso de aparición de restos arqueológicos, una excavación arqueológica manual de los restos que puedan verse afectados en los siguientes yacimientos:

- *Jilolibadia (09-31-038-0083)*, afectado por la construcción del aerogenerador AK_01 (Anexo I, Ficha N.º 1).

- *Oiamburu I (09-31-038-0075),* afectado tangencialmente por la línea LSMT 30 kV Akermendia-Valdetina, (Anexo I, Ficha Nº 4).
- *Oiamburu I (09-31-038-0010),* afectado por la línea LSMT 30 kV Akermendia-Valdetina, (Anexo I, Ficha Nº 5).

Será necesario **un seguimiento arqueológico intensivo** en los siguientes yacimientos:

- *Karakidoia II (09-31-038-0081),* muy cercano al camino y a la línea eléctrica de la estación de medición (Anexo I, Ficha N.º 2)
- *La Tejería Vieja (09-31-038-0082),* quizás afectado en la zona de su escombrera, que se encuentra entre el camino y la tejera (Anexo I, Ficha N.º 3).
- *Muga de Garínoain II (09-31-207-9038),* muy cercano al camino y a la línea eléctrica (Anexo I, Ficha N.º 6)

Finalmente, queda fuera de una potencial afección un yacimiento catalogado y próximo a las estructuras del parque y su sistema de evacuación: *Karakidoia I (09-31-038-0080).*

No obstante, estas medidas deberán 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.

Calahorra-Tudela, enero de 2021

Fdo.: Mª Asunción Antoñanzas

Pilar Iguácel

ANEXO I: YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

FICHA N.º 1

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Jilolibadia*

CÓDIGO: 09-31-038-0083

CATEGORÍA: 3

MUNICIPIO: Artajona

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Centrales: 603064.64, 4717187.87

Contorno:

x	y	x	y	x	y
603044.07	4717171.76	603036.07	4717186.76	603039.07	4717198.76
603077.07	4717206.76	603085.07	4717195.76	603082.07	4717175.76
603044.07	4717171.76				

DATOS CATASTRALES: Polígono 5, parcela 1026 (aerogenerador AK_01) y parcela 817 (plataforma auxiliar grúa y plataforma grúa)

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico

TIPOLOGÍA: Aire libre

ENTORNO: El yacimiento se localiza en la ladera este de un monte, muy cerca de su cumbre. El material aparece en un camino terrero y en su cuneta, pero el yacimiento parece extenderse por la zona de monte bajo cercana a la cumbre. En el entorno hay amplias fincas con cereal de secano y zonas dispersas de monte bajo.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

DESCRIPCIÓN: Se trata de un pequeño asentamiento de hábitat del eneolítico, en el que se recogen elementos líticos. Se localiza en una zona destacada con respecto a su entorno y desde la que se tiene amplias vistas, por lo que estamos ante un enclave con posible valor estratégico.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: El yacimiento de *Jilolibadia* se localiza en una zona de monte bajo, en el camino y en la cuneta de la parcela 817. El aerogenerador AK-01 se va a instalar al NE del yacimiento, pero la colocación de la plataforma auxiliar para la grúa afecta al ámbito delimitado para el yacimiento. Por tanto, como medida correctora se recomienda realizar un decapado de la zona afectada bajo control

arqueológico. En el caso de aparecer niveles o estructuras arqueológicas, se procederá a la excavación manual de todos los restos que se vean afectados por la obra.



YACIMIENTO *JILOLIBADIA* Y UBICACIÓN DEL AEROGENERADOR AK_01

FICHA N.º 2

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Karakidoia II*

CÓDIGO: 09-31-038-0081

CATEGORÍA: 1

MUNICIPIO: Artajona

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Centrales: 604604.64, 4717605.76

Contorno:

x	y	x	y	x	y
604608.07	4717600.74	604602.07	4717602.74	604598.07	4717607.74
604602.07	4717611.74	604609.07	4717608.74	604612.07	4717605.74
604608.07	4717600.74				

DATOS CATASTRALES: Polígono 5, parcela 770

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico

TIPOLOGÍA: Dolmen

ENTORNO: se localiza en lo alto de un monte con abundante matorral, monte bajo y coscojas tanto en la cima como en las laderas. En el entorno inmediato hay campos de cultivo de cereal de secano, algunas abandonadas.

ESTRUCTURAS: En la superficie se ven grandes losas de arenisca

DESCRIPCIÓN: Se trata de un posible monumento megalítico en el que se pueden ver ortostatos que delimitarían una posible cámara de planta cuadrangular. no se ven indicios de la tapa, ni de túmulo. se localiza en un lugar destacado con amplia panorámica en todos los sentidos y cerca de yacimientos de hábitat calcolíticos.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: El yacimiento no se ve afectado directamente, pero al suroeste del yacimiento se va a construir un nuevo camino de acceso a la estación de medición y una zanja para el transporte de energía. Aunque no hay una afección directa sobre el yacimiento, se propone realizar un control arqueológico durante la apertura de la zanja en el tramo noreste de la parcela 771 del polígono 5.



YACIMIENTO *KARAKIDOIA II*



YACIMIENTO *KARAKIDOIA II*

FICHA N.º 3

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *La Tejería Vieja*

CÓDIGO: 09-31-038-0082

CATEGORÍA: 2

MUNICIPIO: Artajona

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Centrales: 603458.81, 4716610.23

Contorno:	x	y	x	y	x	y
	603459.06	4716597.76	603445.06	4716600.76	603444.06	4716617.76
	603461.06	4716619.76	603473.06	4716616.76	603475.06	4716599.76
	603459.06	4716597.76				

DATOS CATASTRALES: Polígono 5, parcela 932

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad Contemporánea.

TIPOLOGÍA: Tejería

ENTORNO: Se localiza en la ladera de un cerro con vegetación arbustiva. Un camino de concentración parcelaria discurre por el norte de la tejería e incluso afecta a parte de los depósitos de la escombrera. En el entorno hay fincas cerealistas que alternan con viñas emparradas y monte bajo.

ESTRUCTURAS: Restos de la estructura construida con ladrillos y sillares, sillarejos de arenisca.

DESCRIPCIÓN: Edificio en ruinas de tipo industrial, dedicado a la fabricación de tejas y ladrillos, aprovechando los recursos hídricos de los barrancos cercanos y afloramientos de arcillas. Es de planta cuadrada, de aproximadamente de 8 por 8 m, realizado con sillarejo al exterior y ladrillos al interior.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: Entre la estructura de la tejera y el camino de la Tejera Vieja va a discurrir la zanja para el transporte de la energía. Aunque la zanja no afecta de manera directa a su estructura, si puede llegar a afectar a su escombrera. Por esta razón, se recomienda el balizado de la estructura de la tejería, con

anterioridad al comienzo de las obras; y un seguimiento arqueológico intensivo durante la excavación de la zanja en este tramo.



LA TEJERÍA VIEJA

FICHA Nº 4

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Oiamburu I*

CÓDIGO: 09-31-038-0075

CATEGORÍA: 3

MUNICIPIO: Artajona

COORDENADAS UTM (ETRS89):

Centrales: 606138.95, 4716322.76

Contorno:

x	y	x	y	x	y
606140.06	4716282.73	606124.06	4716286.73	606102.06	4716328.73
606105.06	4716342.73	606132.06	4716356.73	606168.06	4716361.73
606174.06	4716334.73	606173.06	4716300.73	606140.06	4716282.73

DATOS CATASTRALES: Polígono 6, parcela 1218

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico.

TIPOLOGÍA: Aire Libre.

ENTORNO: Los restos se localizan en una suave ladera orientada al oeste. La parcela se dedica al cultivo de cereal de secano, Rodeado de zonas con manchas de monte bajo, matorral y coscojas. Por el E discurre un camino y el yacimiento se encuentra junto a la muga con Garinoáin.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

DESCRIPCIÓN: Yacimiento en el que se localizan numerosos restos líticos de sílex (fragmentos de lascas, lascas, láminas, piezas con retoque) abundantes restos líticos. Además, se detecta la presencia de una mancha oscura. Estos restos conforman emplazamiento de hábitat eneolítico con una posición estratégica.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: La Línea LSMT 30 kV Akermendia-Valdetina discurre por el lateral este de la parcela donde se encuentra el yacimiento, junto al camino. Como medida correctora, se propone realizar un decapado con control arqueológico en el área afectada por la zanja. En caso de aparición de restos, éstos deberán ser excavados de forma manual.



YACIMIENTO DE *OIAMBURU I*



YACIMIENTO DE *OIAMBURU I*

FICHA Nº 5

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Oiamburu I*

CÓDIGO: 09-31-114-0010

CATEGORÍA: 3

MUNICIPIO: Garinoáin

COORDENADAS UTM (ETRS89): Centrales: 606246, 4716250

Contorno:

x	y	x	y	x	y
606203.05	4716073.73	606184.05	4716118.73	606211.5	4716244.5
606216.00	4716299.00	606186.06	4716373.73	606213.06	4716399.73
606248.06	4716385.73	606247.00	4716353.50	606288.86	4716275.72
606320.05	4716162.73	606299.50	4716151.50	606286.50	4716177.50
606289.50	4716198.00	606276.00	4716199.50	606261.59	4716185.72
606235.50	4716152.00	606235.00	4716109.50	606203.05	4716073.73

DATOS CATASTRALES: Polígono 1, parcela 525

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Eneolítico

TIPOLOGÍA: Aire libre

ENTORNO: Los restos se encuentran en una parcela dedicadas a cultivo de cereal de secano con zonas de monte bajo y matorral. Asentamiento de época eneolítica localizado entre los términos de Garinoáin y Artajona.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: El trazado de la Línea LSMT 30 kV Akermendia-Valdetina pasa junto a un camino que discurre por el centro del área delimitada para el yacimiento de *Oiamburu I* en Garínoain. Como medida correctora se propone realizar un decapado con control arqueológico en el área afectada por la zanja. En caso de aparición de restos, éstos deberán ser excavados de forma manual.



YACIMIENTO *OIAMBURU I* (GARINOÁIN)



YACIMIENTO *OIAMBURU I* (GARINOÁIN) A UN LADO Y OTRO DEL CAMINO

FICHA Nº 5

NOMBRE DEL YACIMIENTO: *Muga de Garínoain II*

CÓDIGO: 09-31-207-9038

CATEGORÍA: 0

MUNICIPIO: Pueyo

PROVINCIA: Navarra

COORDENADAS UTM (ETRS89): 607142.5, 4715057.9

DATOS CATASTRALES: Polígono 6, parcela 16.

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Bronce.

TIPOLOGÍA: Hallazgo aislado, diente de hoz.

ENTORNO: Zona de ladera en un entorno de campos de labor de cereal con manchas de coscojas.

ESTRUCTURAS: No se observan estructuras en superficie.

MEDIDAS CORRECTORAS DE LA AFECCIÓN: En realidad, se trata de un hallazgo aislado –diente de hoz de sílex– cuya ubicación se encuentra muy cercana a la zanja de la línea eléctrica que comunica los aéreos VA_02 y V_03, entre uno y otro molino. No obstante, en previsión de la existencia de un verdadero yacimiento en el subsuelo, proponemos como medida correctora un seguimiento arqueológico intensivo de la apertura de la citada zanja.



YACIMIENTO DE *MUGA DE GARÍNOAIN II*

ANEXO II: CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

1.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO .....
1.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA.....
1.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS .....
1.3.- PLAN ENERGETICO NAVARRA PEN2030.....
1.4.- EMPLAZAMIENTO.....
1.5.- AMBITO Y SUPERFICIE AFECTADA.....
1.6.- MUNICIPIOS AFECTADOS .....
1.7.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS.....
1.7.1.- Aerogeneradores .....
1.7.2.- Acceso principal y caminos interiores del parque .....
1.7.3.- Conducciones subterráneas .....
1.7.4.- Torre anemométrica de medición del recurso eólico .....
1.7.5.- Subestación eléctrica.....
1.7.6.- Evacuación de la energía producida.....
1.8.- CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO E INSTALACIONES ANEXAS.....
1.8.1.- Infraestructuras.....
1.8.2.- Obra civil.....
1.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO.....
1.9.1.- Aerogenerador .....
1.9.2.- Torre anemométrica.....
1.9.3.- Instalaciones de Media Tensión. Redes interiores del parque....
1.9.4.- Red de comunicaciones.....
1.9.5.- Red de tierras .....
1.9.6.- Otras infraestructuras y actuaciones necesarias .....
1.9.7.- Obra civil.....
1.9.8.- Superficies de ocupación.....
1.9.9.- Movimientos de tierras y sobrantes .....
1.9.10.- Servicios .....
1.9.11.- Repercusiones de la actividad .....

1.-DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO

1.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA

ENERFIN SLU prevé la implantación del parque eólico Akermendia, ubicándose los aerogeneradores en término municipal de Artajona, con una potencia global de 24,00 MW. En la siguiente figura puede observarse su situación:

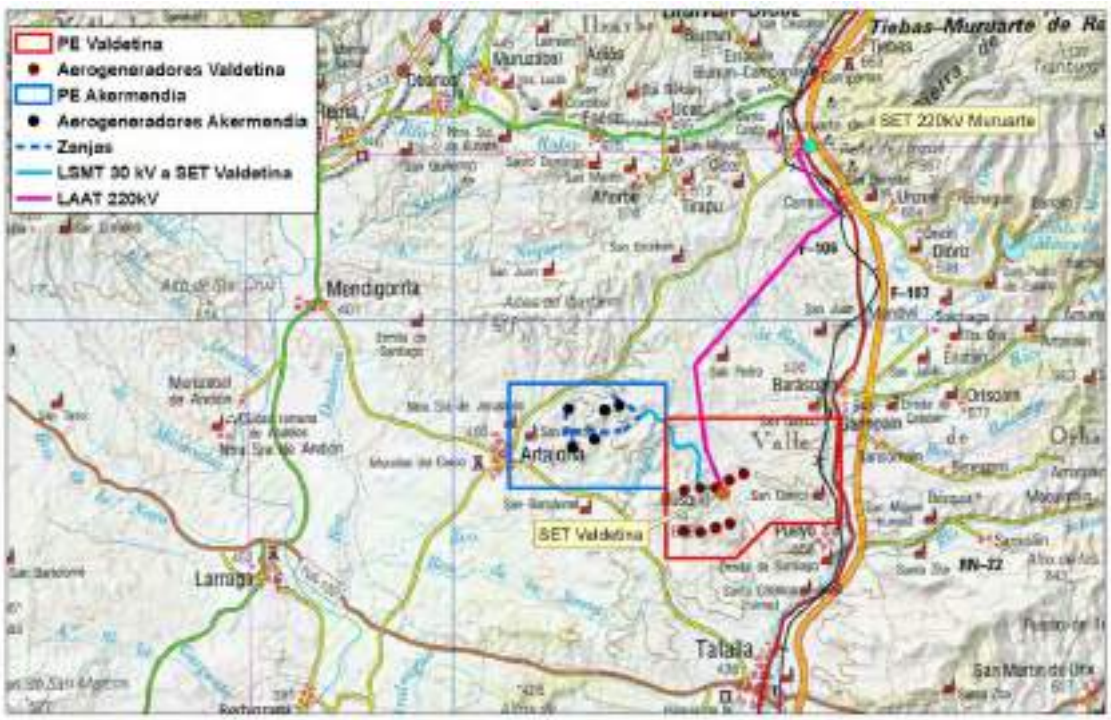


Imagen 1. Parque eólico Akermendia y sistema de evacuación conjunto (LSMT30KV a SET Valdetina)

El parque eólico que se describe en el presente documento es uno de los 3 parques eólicos (PE Akermendia, PE Valdetina y PE Santa Águeda) promovidos por ENERFIN SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la subestación eléctrica de 30/220KV Valdetina y la línea eléctrica de 220KV al nudo 220kV Muruarte del sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones:

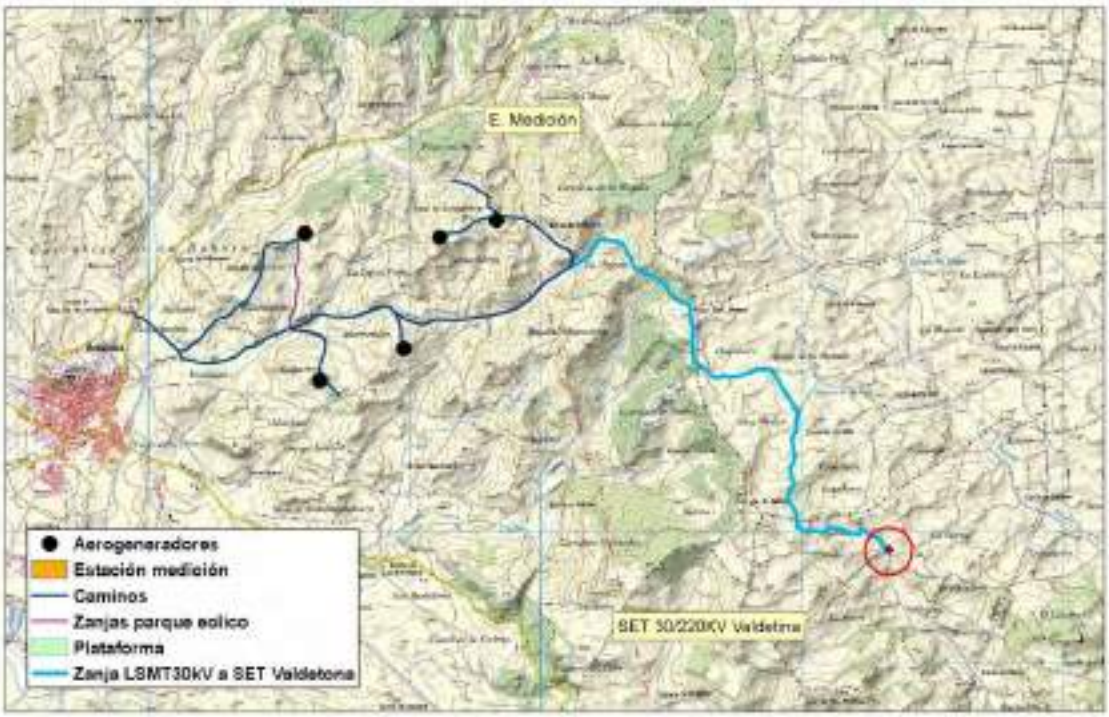


Imagen 2. Implantación de infraestructuras permanentes del parque eólico

1.2.-CARACTERISTICAS BÁSICAS

Se deberá construir las infraestructuras propias del parque eólico (aerogeneradores, estación de medición, cimentaciones, plataformas de montaje, caminos o viales y zanjas) incluidas las de evacuación de la energía producida que constará, para este parque eólico, la red de media tensión (30kV) soterrada de conexión de los aerogeneradores con la subestación eléctrica transformadora Valdetina (30/220kV), ubicada en el anexo parque eólico de Valdetina, en donde será transformada a 220KV y transportada por la línea de evacuación de 220kV conjunta para los tres parques eólicos a desarrollar en la zona hasta la SET 220KV Colectora Muruarte donde conectarán con la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica

El parque eólico Akermendia está integrado por 5 aerogeneradores tipo de 4,80 MW de potencia unitaria, con un rotor de 164 m y 125 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 24,00 MW de potencia eléctrica instalada, a construir en el término municipal de Artajona, Comunidad Foral de Navarra.

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-6020. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta y a la altura del km 12,1 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, “Camino de la Tejería” y el camino de acceso a Alto de las Cabras, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las diferentes posiciones del parque, adecuándose en este caso los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

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 y maquinaria empleada para la ejecución de las obras.

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 ST 30/220kV Valdetina (ubicada en el anexo PE Valdetina), en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 220KV.

De dicha ST 30/220kV partirá un tendido de evacuación de 220kV que permita la conexión desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en la SET 220KV Muruarte colectora, anexa a la SET 220/400kV REE Muruarte, la 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 Pueyo, Garinoain, Barasoain, Oloriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta.

Esta línea de evacuación será compartida por los cercanos parques eólicos de Valdetina y Santa Águeda, de manera que la línea eléctrica de evacuación transportará la energía producida en los PPEE de Akermendia, Santa Águeda y Valdetina.

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

- Criterios 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 6-7 diámetros de rotor como mínimo entre alineaciones

- Criterios socio-ambientales de diseño del parque eólico:
  - Diseño según pautas de respeto e integración ambiental
  - Minimización del impacto paisajístico
  - Minimización de afección a espacios naturales protegidos, espacios RN2000 y hábitats prioritarios.
  - Minimización de afección a zonas arboladas o con vegetación de interés
  - Minimización de afección a núcleos urbanos o zonas habitadas para evitar impactos visuales y sonoros
  - Minimización del impacto sobre la avifauna
  - Minimización de la afección sobre la seguridad vial (Distancia suficiente a vías de comunicación)
  - Evitar la afección a instalaciones existentes, como antenas de comunicación, líneas eléctricas, etc.
  - Máximo aprovechamiento y mejora de infraestructuras existentes (caminos, cortafuegos, etc.)

1.3.-PLAN ENERGETICO NAVARRA PEN2030

El emplazamiento del parque eólico Akermendia corresponde al área preferente NA42 del Plan Energético de Navarra H2030

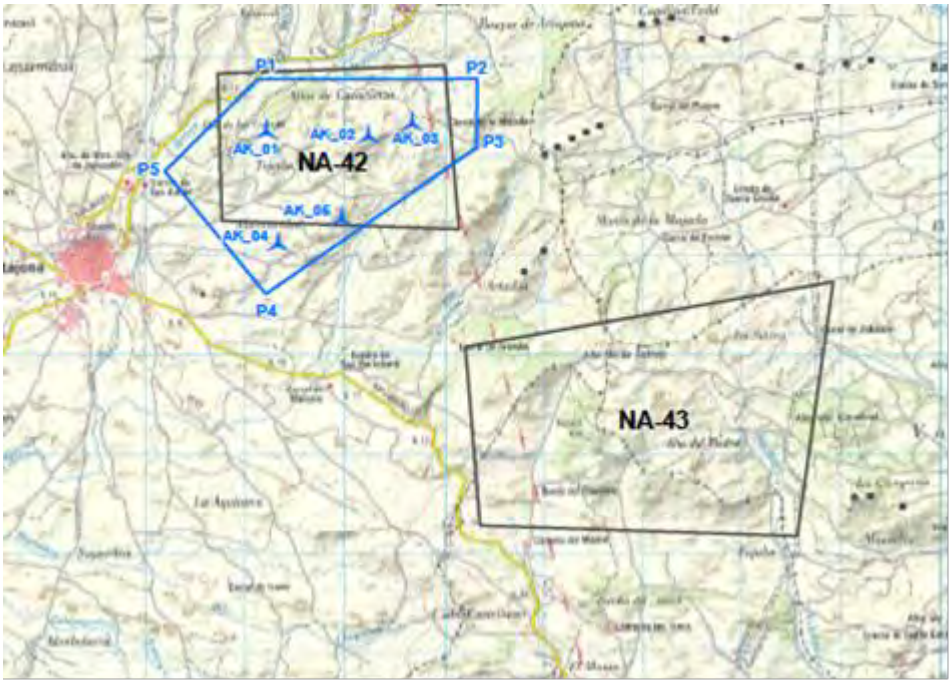


Imagen 3. Correspondencia entre parque eólico y áreas preferentes PEN2030

1.4.-EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas que le presentan como muy apropiado para instalar un parque eólico por la calidad del recurso eólico, la disponibilidad de terreno y distancia suficientes a las poblaciones más cercanas.

El parque eólico forma parte de un conjunto de instalaciones estudiadas para el aprovechamiento energético del viento existente en las zonas denominadas “La Tejería vieja” “Akermendia” “Altos de las Cabras” y “Cadaquidoia”, situados a cotas entre 492 y 562 msnm y ubicado a unos 2,00kms al noreste del casco urbano de Artajona.

Su situación geográfica y la orografía lo hace idóneo para el aprovechamiento eólico de la zona, dominada principalmente por vientos energéticos de componente N-NW y SE.

El parque eólico está definido por 2 alineaciones, ubicadas cada una en unos altos de orientación Suroeste-Nordeste, por ello, la orientación de las alineaciones es predominantemente Suroeste-Nordeste. Las divisorias del parque poseen unas condiciones geomorfológicas de anchura suficiente que facilitan para la instalación de este tipo de infraestructuras.

El espacio está ocupado principalmente por campos de cultivo de secano (principalmente herbáceas tipo cereal y alguna viña) y zonas naturales en aquellas áreas de mayor pendiente o agrológicamente peores suelos, ocupadas por un matorral mediterráneo con pies de encina dispersos o formando rodales y en las zonas de pendiente repoblaciones de coníferas.

1.5.-AMBITO Y SUPERFICIE AFECTADA

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

La superficie afectada viene determinada por la siguiente poligonal:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Área (Vértices)	**Coordenadas UTM ETRS89**	
	X	**Y**
P1	603.119	4.717.773
P2	605.330	4.717.777
P3	605.322	4.717.080
P4	603.202	4.715.610
P5	602.180	4.716.844

La poligonal que determina cada 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 de este 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.

1.6.-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: Artajona
- Camino de acceso y caminos de servicio: T.M. Artajona
- Canalizaciones eléctricas hasta SET Valdetina: TTT.MM. Artajona, Garinoain y Pueyo
- Subestación eléctrica transformadora: No es objeto de este estudio. No existe como instalación independiente propia del parque eólico. Esta situada en el parque eólico de Valdetina. y es conjunta para los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda. T.M. Pueyo.
- Línea eléctrica de evacuación de 220KV a SET 220KV Muruarte: No es objeto de este estudio. Compartida por los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda. TT.MM. de Pueyo, Garinoain, Barasoain, Oloriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta.

1.7.-DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS

1.7.1.-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 5 aerogeneradores tipo de 4,80MW de potencia unitaria, lo que conforma un parque eólico de 24,00 MW de potencia eléctrica instalada.

Las coordenadas UTM de los aerogeneradores son las siguientes:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Aerogenerador	**Coordenadas UTM ETRS89**	
	X	**Y**
AK_01	603.201	4.717.270
AK_02	604.232	4.717.240
AK_03	604.665	4.717.371
AK_04	603.318	4.716.153
AK_05	603.958	4.716.393

La implantación de estos 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 ambiental 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).

1.7.2.-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

Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes de los aerogeneradores, así como los vehículos de obra, accederán al parque por un camino que parte de carretera NA-6020, al ser ésta la carretera más cercana al parque eólico con condiciones geométricas adaptadas a los vehículos de transporte.

A la altura del km 12,1 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, “Camino de la Tejería” y el camino de acceso a Alto de las Cabras, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las diferentes posiciones del parque. Estos caminos se encuentran con un buen firme de zahorras y con unas condiciones geométricas idóneas para el paso de los transportes especiales.

De este camino parten otros caminos en buen estado que permiten llegar a las infraestructuras del parque eólico. Estos caminos se acondicionarán y reforzarán en zonas puntuales de tal forma que se permita el paso de vehículos pesados para la ejecución del parque. 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 en firmes sin compactar del 7 %, y en firmes compactados del 13%.

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

Sí 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 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 7 %, y en firmes compactados del 13%.

1.7.3.-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 Valdetina 30/220kV, ubicada en el anexo PE Valdetina, en el en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 220KV.

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.

1.7.4.-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 125 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:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Estación de medición	**Coordenadas UTM ETRS89**	
	X	**Y**
	604.335	4.717.664

1.7.5.-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 Valdetina, situada en el anexo PE Valdetina, en la cual se dispone de un transformador para los 3 parques eólicos que elevará la tensión de 30KV a 220KV. La valoración de subestación eléctrica se incluye en el Es.I.A. del parque eólico Valdetina.

Las coordenadas UTM de la subestación eléctrica son las siguientes:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA		
Subestación eléctrica	**Coordenadas UTM ETRS89**	
	X	**Y**
SET 30/220KV Valdetina	607.662,00	4.714.865,00

1.7.6.-Evacuación de la energía producida

Se propone evacuación conjunta con el parque eólico Valdetina. Para ello, se plantea conectar el PE Akermendia, mediante circuitos de media tensión de 30kV soterrados, con la subestación Valdetina, donde se transformará a 220 kV. El parque eólico evacuará la energía generada mediante una línea de 220 kV de unos 12,00 km desde la subestación Valdetina situada en el parque eólico Valdetina hasta la subestación Muruarte Colectora, desde la cual se conectará mediante una línea soterrada de 220 KV con la SET 220/400KV REE Muruarte de Reta, en su parte de 220KV. La evacuación será conjunta con el parque eólico Akermendia, y el parque eólico Santa Águeda, los cuales se encuentran actualmente en tramitación y de los que Enerfín también es el promotor.

Esta compactación de líneas eléctricas tiene como función optimizar las infraestructuras de evacuación y minimizar ambientalmente su presencia en el territorio.

La valoración de la línea eléctrica de evacuación se incluye en el Es.I.A. del parque eólico Valdetina.

1.8.-CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO E INSTALACIONES ANEXAS

1.8.1.-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 su centro de control, ubicados en el anexo PE Valdetina (Conjunta para los PPEE Akermendia, Santa Águeda y Valdetina) y la cual es analizada ambientalmente en el Es.I.A. de dicho parque eólico.
  - Red de tierras
  - Línea de evacuación de 220kV hasta el punto de acceso a la red de transporte nacional ubicado en la SET 220kV Muruarte, anexa a SET220/400kV REE Muruarte. (Conjunta para los PPEE Akermendia, Santa Águeda y Valdetina). Es analizada ambientalmente en el Es.I.A. del parque eólico Valdetina.
- Otras infraestructuras:
  - Estaciones de medición del recurso eólico

- Redes de comunicación y control del parque eólico

1.8.7-Obra civil

Los trabajos a desarrollar se resumen en:

- Cimentación (zapata de aerogeneradores)
- Plataformas
- Caminos
- Zanjas de canalización
- Obra civil de la subestación eléctrica (Para el parque eólico de Akermendia ambas instalaciones se encuentran en el anexo PE Valdetina y son analizadas en detalle en el Es.I.A. del PE Valdetina)
- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación. (Conjunta para los PPEE Akermendia, Santa Águeda y Valdetina y analizada en el ES.I.A. del PE Valdetina)

1.9.-DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO

1.9.1-Aerogenerador

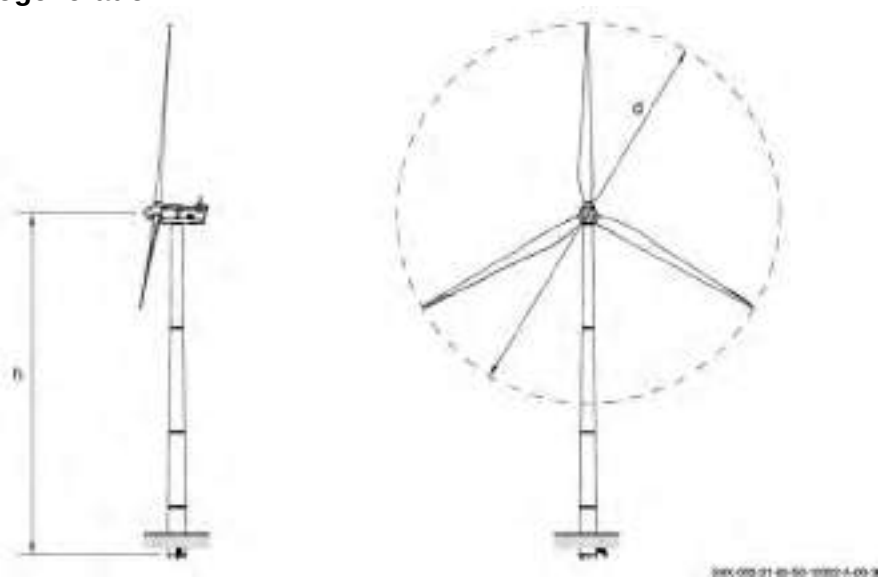


Imagen 4: Croquis aerogenerador

Consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 125 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 (MW): 4,80
- Altura del buje (m) 125
- Diámetro del rotor (m) 164

Ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la clase de viento existente en la zona, lo que los determina aptos para emplazamientos con una media anual de viento a la altura de buje de hasta 8,5 m/s.

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 cortocircuitos 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 125 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.

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, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco.

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.

1.9.2-Torre anemométrica

Se instalará una torre anemométrica de 125 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.

1.9.3.-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 de secciones 1X150, 1x240 y 1x400mm^2 de aluminio 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.

Dentro de estas instalaciones se incluye la línea soterrada de media tensión de 30KV que unirá la red de 30KV del propio parque eólico con la SET Valdetina.

1.9.4.-Red de comunicaciones

Todos los aerogeneradores, estaciones de medición y subestación eléctrica 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.

1.9.5.-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.

1.9.6.-Otras infraestructuras y actuaciones necesarias

- 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 campos de cultivo ubicados en la cercanía de las obras, en posiciones centrales y servirá para acopiar elementos de grandes dimensiones los aerogeneradores, 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 en zonas llanas desprovistas de vegetación natural, preferiblemente sobre campos de cultivo.
- Zonas de acopios durante la operación y mantenimiento. Se habilitará una pequeña zona con zahorra 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.

1.9.7.-Obra civil

Accesos y Viales Interiores

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 65m
- Pendientes/desniveles en firmes sin compactar ≤ 7%
- Pendientes/desniveles en firmes compactados ≤ 13%
- Espacio libre debajo de los vehículos de transporte 0,20m

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.

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.

Las zonas ampliadas en curvas como sobreanchos podrán ser recuperadas a su estado original al término de los trabajos.

La longitud estimada de los viales que se han previsto:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA	
CAMINOS	**metros**
Caminos existentes para rehabilitar	5.886
Caminos nueva construcción	2.141
Total caminos	**8.027**

Drenajes

A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal, de 100 cm de anchura y 50 cm de profundidad.

Asimismo, se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía; estos drenajes serán prefabricados, de hormigón vibrocomprimido o PVC y 40/60 cm de diámetro, y se reforzarán con hormigón en masa HM-20 para evitar su deterioro con el paso de vehículos pesados.

También se instalarán tubos de drenaje del mismo tipo en los accesos a las plataformas de montaje que lo necesiten y en los accesos desde carreteras y viales existentes. Todos los drenajes transversales dispondrán de sus correspondientes embocaduras prefabricadas de hormigón, para conducción de las aguas.

Plataformas de montaje

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una zona especialmente acondicionada para la colocación de los medios de elevación necesarios para el montaje de los distintos elementos que componen el aerogenerador, con unas características constructivas de preparación de su superficie análogas a las de los viales del parque.

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de 40x35 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 explotación. 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.

Adicionalmente se dispondrá de:

- Una superficie auxiliar 20x95 m² sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas.
- Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, de aproximadamente 20x125m, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.
- Para facilitar las labores de montaje se despejará una superficie auxiliar de 5m bordeando parte de la plataforma de montaje (5 x 35m + 5 x 45m). Además, se despejará una superficie alrededor de la cimentación formando un rectángulo de 40 x 32m2 para facilitar los trabajos durante la obra.
- Estas superficies, una vez instalado el aerogenerador, serán restauradas.

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

Cimentación de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores estará compuesta por una losa de hormigón de base circular de 26m de diámetro, suficientemente armada.

Las tierras excavadas se situarán en las áreas acondicionadas para el acopio temporal para ser posteriormente utilizadas en el relleno de las cimentaciones. El resto del material excavado se extenderá en las inmediaciones de forma integrada con el paisaje; también será empleado como material de relleno en la construcción de los viales nuevos.

El acceso de cables al interior de la torre se realizará a través de tubos de PVC de 200mm embebidos en la peana de hormigón.

Cimentación de la torre anemométrica

La cimentación de las torres anemométricas será un dado de hormigón armado de dimensiones de 10 x 10 x 3 m, suficientemente armada.

La forma de actuación será similar a la cimentación del aerogenerador.

Zanjas para cableado

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.

La longitud estimada de las zanjas que se han previsto:

PARQUE EÓLICO AKERMENDIA	
ZANJAS	**metros**
Zanjas circuitos 30KV parque eólico	5.395
Zanja estación de medición	484
Zanja LSMT 30kV a SET Valdetina	4.512
Total zanjas	**10.391**

1.9.8-Superficies de ocupación

La superficie que ocupará el proyecto es por tanto la siguiente:

PARQUE EOLICO AKERMENDIA						
Infraestructura	**Número**	**Longitud (m)**	**Anchura (m)**	**Profundidad (m)**	**Sup. unidad (m2)**	**Total (m2)**
Cimentación aero(circular)	5			2,35	531,00	2.655,00
Plataforma	5	40,00	35,00		1.400,00	7.000,00
Superficies temporales de montaje	5				5.549,00	27.745,00
Cimentación estacion medición	1	10,00	10,00	3,00	100,00	100,00
Caminos						
Existentes a reacondicionar		5.886	4,00			23.544,00
Nuevos		2.141	8,00			17.128,00
Zanjas		10.391	1,00	1,20		10.391,00
TOTAL						**88.563,00**

las superficies temporales serán restauradas en su totalidad

1.9.9.-Movimientos de tierras y sobrantes

Los movimientos de tierras se desglosan en:

PARQUE EOLICO AKERMENDIA	
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Elemento	**m3**
TIERRA VEGETAL	120.480,75
EXCAVACION	52.289,39

RELLENO	18.180,76
DESMONTE	48.250,20
TERRAPLEN	40.208,50
ZAHORRAS	24.081,00
DRENAJES	16,05

1.9.10.-Servicios

Acometida de aguas

No se realiza en aerogeneradores y no existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Valdetina).

Saneamiento-fecales

La actividad no genera aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración.

Energía eléctrica

No existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Valdetina).

Alumbrado

No existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Valdetina).

Teléfono

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

1.9.11.-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 con 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.

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.

De las medidas directas realizadas en diversos parques eólicos en funcionamiento, se desprende que, en el caso más desfavorable (es decir con viento de unos 8 m/s y en la dirección del viento) el aumento de incremento de ruido es de 5 dBA a pie de las torres y llega a desaparecer a una distancia de 400 m.

Esta distancia y la experiencia de parques similares implican que el ruido producido por los aerogeneradores no supone ninguna molestia en viviendas próximas, ubicadas a mayor distancia.

Para cumplimentar el apartado de ruidos hay que señalar que:

- De acuerdo con 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.

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 que estos producirían y que puede estimarse en 0,400 Kg. de CO_2 por kWh generado, a parte de la contaminación con SO_2 y NO que producen las lluvias ácidas.

Depuración y vertido de aguas residuales

No hay vertidos de aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración.

No existe en este parque eólico ni subestación eléctrica ni centro de control (Ubicados en el anexo PE de Valdetina).

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.

Residuos

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, dando lugar a los siguientes grupos:

- 1. RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- 2. RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según OM MAM/304/2002

- RCD de Nivel I
  - 1 Tierras y pétreos de la excavación
- RCD de Nivel II
  - RCD de naturaleza no pétrea
    - 1 Asfalto
    - 2 Madera
    - 3 Metales (incluidas sus aleaciones)
    - 4 Papel y Cartón
    - 5 Plástico
    - 6 Vidrio

    - 7 Yeso
- RCD de naturaleza pétrea
    - 1 Arena, grava y otros áridos
    - 2 Hormigón
    - 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
    - 4 Piedra
- RCD potencialmente peligrosos
    - 1 Basuras

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 54 m3
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 0,01 t
- Metales (incluidas sus aleaciones): 0,02 t
- Madera: 0 t
- Vidrio: 0,01 t
- Plástico: 0 t
- Papel y cartón: 0 t

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

Periodo de operación y mantenimiento

A.- Residuos tóxicos y peligrosos

Los residuos tóxicos y peligrosos se generan en los aerogeneradores, las operaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos.

El mayor residuo será el aceite proveniente de los mantenimientos de los aerogeneradores (cambio del aceite de las multiplicadoras). Se almacenará en el edificio de residuos que serán retirados con la periodicidad conveniente por un gestor autorizado. De forma general, esta es una actividad bianual. En caso de producirse una fuga, ésta quedaría retenida dentro del aerogenerador o del foso, por lo que fugas al entorno no se prevén. Los transformadores de los aerogeneradores son encapsulados, sin uso de aceite como refrigerante.

En la subestación los transformadores de intemperie se ubicarán sobre foso de hormigón impermeabilizado para evitar derrames. Todos los residuos serán retirados por el personal de mantenimiento autorizado y entregado a un gestor autorizado.

Los códigos de los residuos son:

- Aceites usados multiplicadoras: 130205
- Aceites usados hidráulicos: 130103
- Grasas: 130206

- Trapos impregnados de material contaminado: 150299
- Envases plásticos: 150102

- **Almacenamientos y agrupamientos de residuos**

El sistema de recogida se realizará mediante camión dotado de bombas de elevación con las cuales se realizará el trasvase del aceite. La forma de realizar el cambio se hará trasvasando el aceite residual a un contenedor. En dicho camión se dispone de dos depósitos: uno con aceite limpio y otro con aceite utilizado. Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena el depósito de aceite usado, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo.

Si fuera preciso realizar un almacenaje temporal en las instalaciones del parque eólico, se trasvasará el aceite residual a unos contenedores especialmente homologados, donde quedará herméticamente cerrado hasta que sea recogido por el gestor autorizado. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses. Además, se ubicarán bidones que estarán destinados a recoger los restos de papel o recipientes de grasas que se utilizan en operaciones de mantenimiento, así como otros donde se almacenarán los filtros de aceite. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.

- **Destino de los residuos**

La empresa gestora autorizada se hará cargo de los residuos que se generarán, siendo estos retirados directamente del parque eólico. Tanto la empresa gestora de residuos como el transportista de estos estarán recogidos en la lista de Gestores de RTP y Transportistas de RTP autorizados.

- **Medidas de seguridad**

Previamente a las tareas de mantenimiento que requieran un trasvase de los diferentes residuos mencionados, se hará una inspección de todos los elementos que van a intervenir tales como mangueras y depósitos para detectar posibles daños o roturas que puedan dar lugar a fugas. Es caso de roturas o daños las maniobras de mantenimiento quedarán paralizadas hasta su sustitución por otros elementos en buenas condiciones.

La caja del camión donde se sitúan los depósitos de recogida del aceite estará dotada de rodapiés que eviten que en caso de pequeños vertidos estos lleguen al suelo. De igual forma en caso de necesidad de limpieza de los diferentes elementos de recogida, los fluidos resultantes serán recogidos y almacenados como residuo industrial.

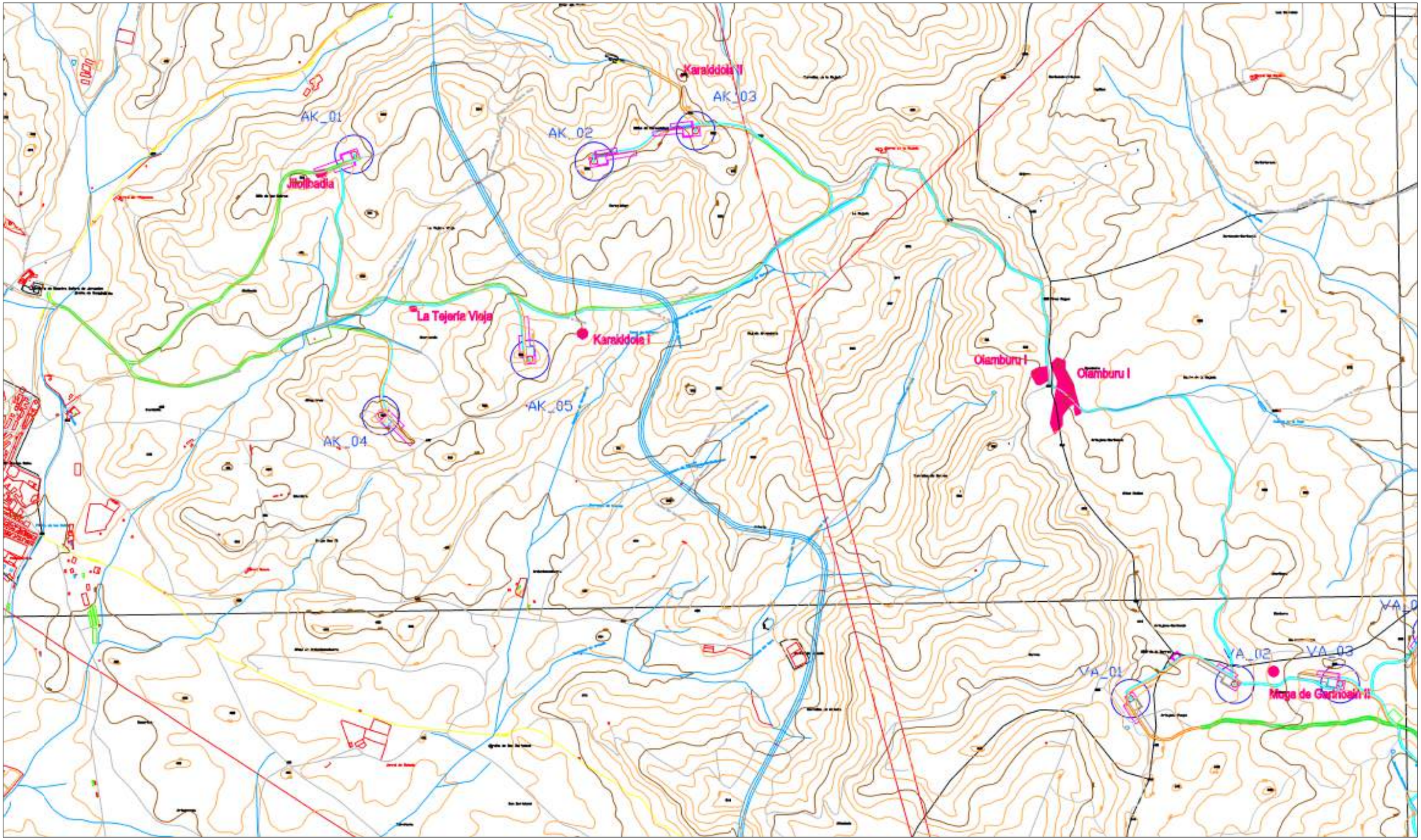
En cuanto al almacenaje de los diferentes depósitos con residuos, hasta el momento de recogida por el gestor, la zona de almacenaje estará situada sobre una solera de hormigón en la que se dispondrán unos pequeños muretes de fábrica o barreras físicas prefabricadas, en todo el perímetro, para evitar en caso de rotura o derrame de los depósitos que el residuo fluya sin control.

Además de todo lo anteriormente descrito, se tendrá en los alrededores acopio de materiales absorbentes como sepiolita o serrín para utilizar en caso de derrame. Estos materiales una vez utilizados serán tratados como un residuo más que será almacenado para su posterior retirada por el gestor.

B.- Residuos sólidos

No se producen ningún tipo de residuos sólidos, por lo que no se precisa ningún sistema de eliminación.

ANEXO III: PLANIMETRÍA



Aerogeneradores

Caminos existentes

Caminos nuevos

Zanjas

Línea aérea

Yacimientos arqueológicos

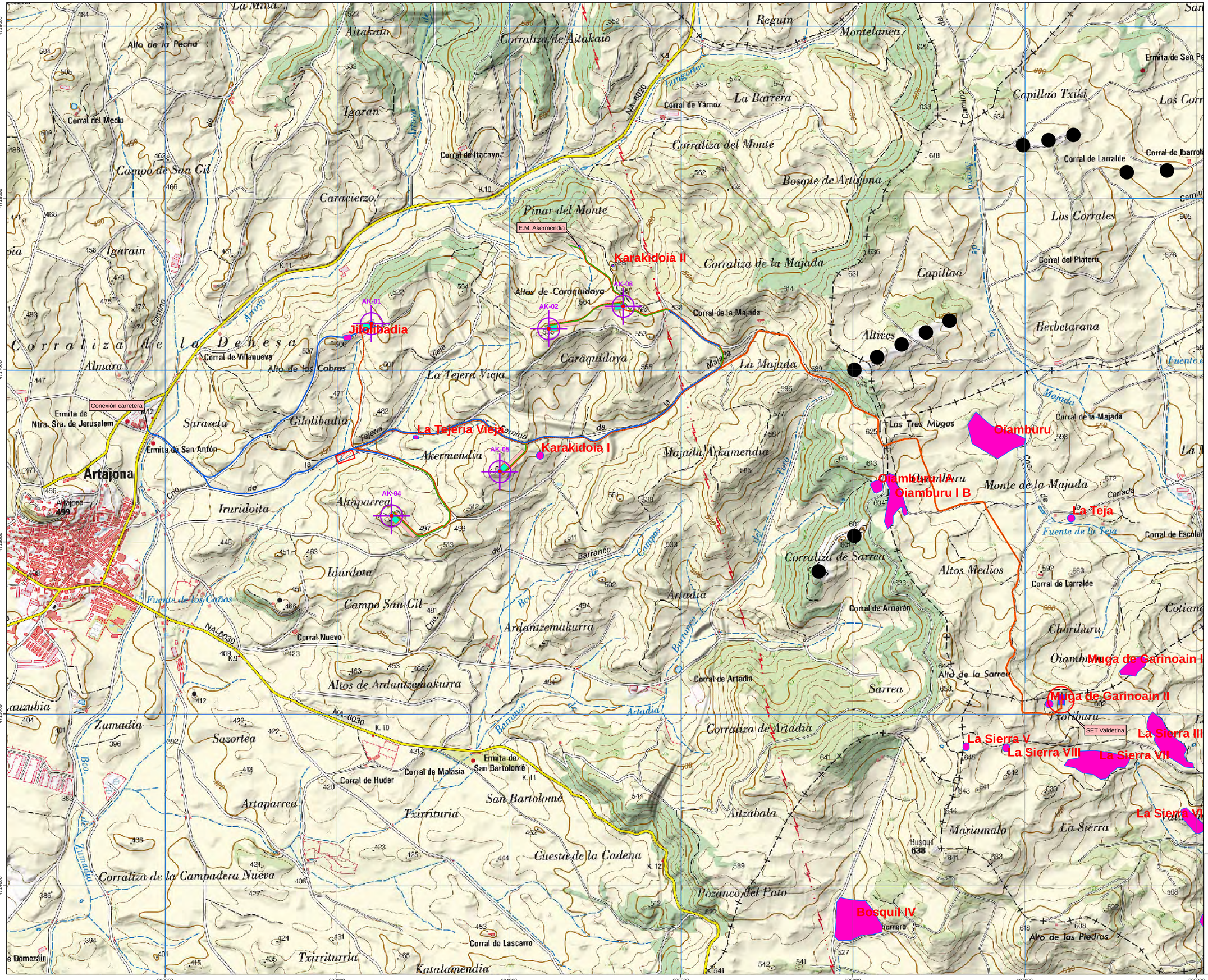
enerfín
grupo elecnor

INDYCA

Parque eólico Akermendia

Planta general

PLANO ARQUEOL GICO ACTUALIZADO



ACTUACIONES TEMPORALES

- Zonas auxiliares de montaje (Fase construcción)
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Zanjas
- SET 30/220kV Valdetina
- Plataforma grúa
- Estación de medición
- Parques eólicos en operación

- Yacimientos arqueológicos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfin grupo elecnor

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

PLANTA GENERAL REFUNDIDO Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Plano nº **1**

INDYCA

JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha: **MAYO 2021**

Escala: **1 : 10.000**

ANEXO 7:

ESTUDIO DE SINERGIAS GLOBAL

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 1

1.1.- OBJETO 1

1.2.- INFRAESTRUCTURAS EN PROYECTO 1

1.3.- CONCEPTOS 2

1.4.- METODOLOGÍA 5

2.- OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN 7

2.1.- ÁMBITO DE ESTUDIO 7

2.2.- IMPACTOS SINERGICOS POTENCIALES 7

2.3.- INFRAESTRUCTURAS A TENER EN CUENTA 9

3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINERGICOS 11

3.1.- ATMOSFERA 11

3.2.- GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA) 13

3.3.- HIDROLOGÍA 14

3.4.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS 15

3.5.- FAUNA 16

3.5.1.- Caracterización de la fauna vertebrada en la zona de estudio 16

3.5.2.- Conectividad 16

3.5.3.- Estudio de sinergias y conectividad incluido en estudio de avifauna 17

3.5.4.- Análisis del impacto sinérgico 19

3.6.- USOS DEL SUELO 30

3.7.- MEDIO SOCIOECONÓMICO 30

3.8.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 31

3.9.- PAISAJE 32

4.- RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS (TRAS MEDIDAS CORRECTORAS) 34

5.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES 35

6.- CONCLUSIONES..... 37

7.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN 39

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO

En el presente anexo se analizan los posibles efectos acumulativos y sinérgicos que pueden producirse como consecuencia de la construcción y explotación de los parques eólicos objeto del estudio. Con el fin de considerar apropiadamente dichos efectos se han incorporado en el análisis otras infraestructuras análogas pertenecientes a otros parques eólicos, ya sean en proyecto o en explotación, más o menos próximas en el ámbito estudiado.

Por este motivo, el ámbito que se ha tomado para el análisis de sinergias no se queda restringido a un área centrada únicamente en los parques eólicos en proyecto, sino que amplía su ámbito para englobar en una única envolvente el resto de parques en distintos espacios territoriales. Dentro de las envolventes en torno a las áreas de desarrollo de estos parques eólicos, se han incorporado en el análisis el resto de infraestructuras existentes, proyectadas, aprobadas o actualmente en funcionamiento, ya se traten de turbinas eólicas o líneas de evacuación.

En este sentido, alrededor del área de desarrollo de los parques eólicos analizados existen otras infraestructuras (no solo las de ellos) que pueden entrar en sinergia con algunos de los principales impactos analizados para este proyecto, sobre todo en lo referente a paisaje y avifauna y quirópteros. Dichas infraestructuras corresponden fundamentalmente a líneas eléctricas y turbinas eólicas.

En los siguientes apartados se definen los ámbitos territoriales sobre los que se lleva a cabo el análisis, las infraestructuras que se incluyen en el estudio y la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos para los factores ambientales más proclives a este tipo de efectos.

En consecuencia, el objeto de este documento es realizar un estudio de los posibles efectos sinérgicos que, debido a su proximidad, pudieran producir de manera conjunta de los parques eólicos de Akermendia, Santa Águeda e Hibridación Valdetina, actualmente en fase de proyecto o en tramitación administrativa, junto a su sistema de evacuación (compartido por las tres instalaciones renovables), los parques eólicos en funcionamiento en la zona de implantación y las instalaciones ya existentes.

La importancia de analizar estos efectos sinérgicos es vital a la hora de evaluar el impacto real que sufriría el medio con la implantación de otros parques eólicos, que están relativamente relacionadas entre sí y que ocupan un mismo ámbito geográfico que otros parques eólicos en operación, ya que podrían aparecer nuevos impactos que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Este análisis permite identificar, evaluar y valorar de manera exhaustiva los posibles impactos y efectos del proyecto para determinar las actuaciones necesarias con el fin de mitigar, corregir o compensar sus repercusiones en el medio.

1.2.- INFRAESTRUCTURAS EN PROYECTO

Las características de las instalaciones en proyecto que se pretenden analizar conjuntamente a otras instalaciones renovables son las siguientes:

- Hibridación Valdetina. Instalación de 24 MW de potencia eólica y 7,08 MW de potencia solar en los términos municipales de Pueyo, Garinoain y Barasoain (Navarra), constituido por 4 aerogeneradores de 125 m. de altura, 164 m. de rotor y 6,00 MW de potencia unitaria y una planta solar de 16,95 Has de ocupación y sus instalaciones y obra civil complementaria (caminos, zanjas, plataformas, cimentaciones, estación de medición, vallados, seguidores solares, etc.)

  El espacio está ocupado principalmente por campos de cultivo de secano (principalmente herbáceas tipo cereal y zonas naturales en aquellas zonas de mayor pendiente o agrológicamente peores suelos, ocupadas por un matorral mediterráneo con pies de encina dispersos o formando rodales y en las zonas de pendiente repoblaciones de coníferas.

- Parque eólico Akermendia. Instalación de 12,00 MW de potencia en los términos municipales de Artajona, Garinoain y Barasoain (Navarra), constituido por 2 aerogeneradores de 125 m. de altura, 164

m. de rotor y 6,00 MW de potencia unitaria y sus instalaciones y obra civil complementaria (caminos, zanjas, plataformas y cimentaciones)

El espacio está ocupado principalmente por campos de cultivo de secano (principalmente herbáceas tipo cereal y alguna viña) y zonas naturales en aquellas zonas de mayor pendiente o agrológicamente peores suelos, ocupadas por un matorral mediterráneo con pies de encina dispersos o formando rodales y en las zonas de pendiente repoblaciones de coníferas.

- Parque eólico Santa Águeda. Instalación de 36,84 MW de potencia en los términos municipales de Tafalla y (Navarra), constituido por 8 aerogeneradores de 125 m. de altura y 164 m. de rotor y sus instalaciones y obra civil complementaria (caminos, zanjas, plataformas y cimentaciones)

  El espacio está ocupado principalmente por campos de cultivo de secano (principalmente herbáceas tipo cereal) y zonas de repoblación de pino carraco en aquellas zonas de mayor pendiente o agrológicamente peores suelos o bien un matorral mediterráneo.

- SET Santa Águeda (30/66kV). Subestación colectora para los parques eólicos de Akermendia y Santa Águeda y planta renovable Hibridación Valdetina.

- LAAT 66KV Valdetina-Nudo Muruarte: tendido de evacuación de 66kV que permita la conexión desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en la SET 220KV Promotores Muruarte , anexa a la SET 220/400kV REE Muruarte, la 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 Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta y es estudiada en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

  Esta compactación de líneas eléctricas tiene como función optimizar las infraestructuras de evacuación y minimizar ambientalmente su presencia en el territorio.

  Esta línea eléctrica aprovechará los pasillos de infraestructuras existentes en la zona, originados por las líneas eléctricas de 220KV y/o 400KV existentes que se dirigen a la SET 220/400KV REE Muruarte, las líneas eléctricas de evacuación de otros parques eólicos, las líneas eléctricas de 66KV de distribución y el corredor de infraestructuras originado por la actual vía de tren Castejón-Pamplona, la autopista A15, la carrera nacional N-121 Tudela-Pamplona y el futuro tren de alta velocidad Tudela-Pamplona. También discurre por zonas altamente antropizados, por la presencia de varios parques eólicos y zonas industriales y semiindustriales.

1.3.- CONCEPTOS

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la mejor comprensión del presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo.

Estos conceptos vienen definidos por en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrir varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado. Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Los efectos sinérgicos se pueden clasificar, a su vez en cuatro grupos:

- Efectos aditivos. Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.
- Efectos compensatorios. Un efecto compensatorio es aquel que remplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- Efectos sinérgicos. Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- Efectos antagónicos. Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menor que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se pude definir como la asociación de varias variables que al final conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la comprensión de este presente estudio serían los conceptos de *efecto sinérgico* y *efecto acumulativo*.

El concepto de efecto sinérgico determina que es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias actividades supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Este concepto difiere del de efecto acumulativo que se refiere a aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al no tener mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrirse varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado.

Además, el efecto que se provoca debe presentar una pérdida de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.

Por ello, se presenta un estudio detallado de los principales efectos sinérgicos que se producirían al implementar dos plantas solares fotovoltaicas en un reducido ámbito geográfico. Todo ello dará una imagen real de los impactos que sufriría el medio, al tratar como un proyecto global varios proyectos que están relativamente relacionados entre sí y que ocupan una misma área. En adición, al concurrir varios proyectos en el mismo espacio podrían aparecer nuevos impactos, que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Al igual que para un estudio de impacto ambiental, el estudio de impactos sinérgicos debe seguir los siguientes principios de las evaluaciones ambientales:

- a) Principio de quien contamina paga, conforme al cual los costes derivados de la reparación de los daños ambientales y la devolución del medio a su estado original serán sufragados por los responsables de los mismos.

- b) Principio de adaptación al progreso técnico, que tiene por objeto la mejora en la gestión, control y seguimiento de las actividades a través de la implementación de las mejores técnicas disponibles, con menor emisión de contaminantes y menos lesivas para el medio ambiente.
- c) Principio de cautela, en virtud del cual la falta de certidumbre acerca de los datos técnicos y/o científicos no ha de evitar la adopción de medidas de protección del medio ambiente.
- d) Principio de enfoque integrado, que implica el análisis integral de la incidencia en el medio ambiente y en la salud de las personas de las actividades estudiadas.
- e) Principio de sostenibilidad, basado en el uso racional y sostenible de los recursos naturales, asegurando que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

Finalmente, y como conclusión es importante determinar si el factor ambiental o proceso afectado tiene capacidad de hacer frente a los impactos encontrados, de recuperarse por propios mecanismos de autorregulación o si es necesaria la implantación de medidas correctoras y compensatorias por parte de los promotores.

Consideraciones respecto a futuros proyectos

Consideraciones para proyectos futuros en base a los lineamientos de la ESMAP (2012), de todos los proyectos futuros identificados dentro del límite espacial preliminar del presente estudio, se utilizaron los criterios de selección de emprendimientos futuros basados en el grado de certeza de su ejecución para determinar cuáles de ellos serían efectivamente utilizados en el análisis.

A continuación, se muestran dichos criterios de selección:

- Cierto: El proyecto será definitivamente ejecutado en el corto y mediano plazo, o en su defecto existe una alta probabilidad de que sea ejecutado.
- Razonablemente previsible: El proyecto puede ser ejecutado, pero existe un cierto grado de incertidumbre sobre su arranque y finalización.
- Hipotético Existe un alto grado de incertidumbre al día respecto a si el proyecto será ejecutado.

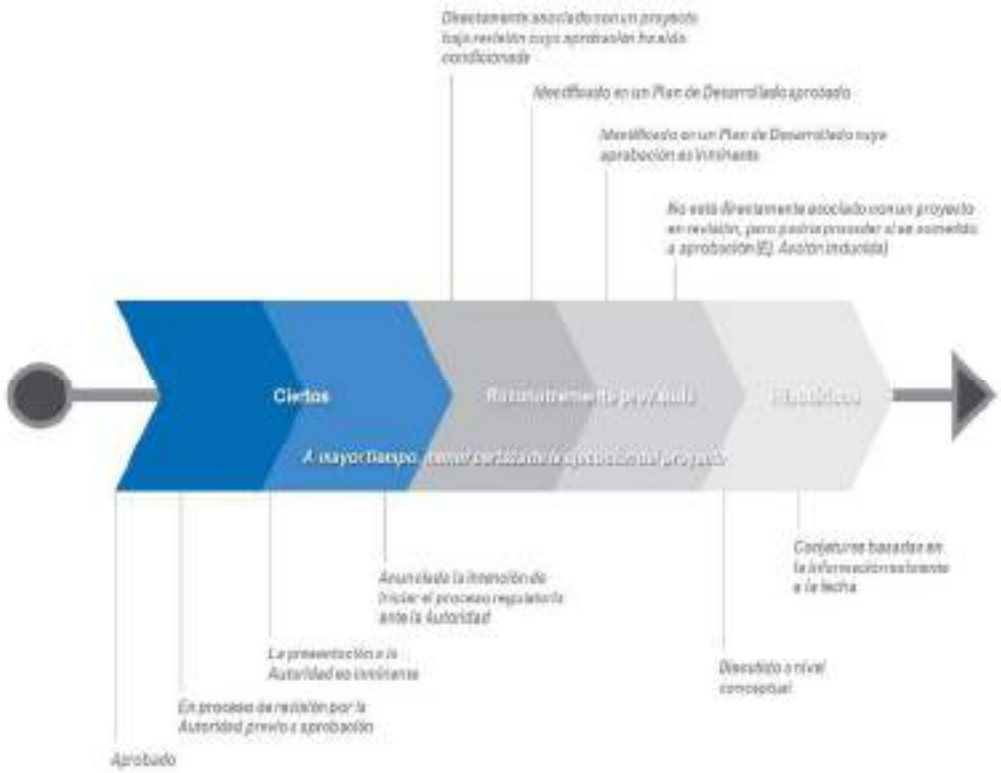


Imagen 2. Consideraciones sobre la certeza de ejecución de los proyectos futuros

1.4.- METODOLOGÍA

Desde los comienzos del desarrollo de las evaluaciones de impacto ambiental se ha reconocido que la mayoría de los efectos perjudiciales para el medioambiente no provienen de los impactos directos de proyectos individuales, sino que provienen de una combinación de pequeños impactos generados por un gran número de proyectos. Dichos impactos, a lo largo del tiempo pueden causar efectos significativos.

Cabe destacar que este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad (como reconoce la Comisión Europea en "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999). Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas.

En la Directiva europea de Evaluación de Impactos ambientales se señala en su artículo cuatro la importancia de determinar y analizar la interacción entre los diferentes factores ambientales. Asimismo, en el artículo cuatro del Anexo III se subraya la necesidad de tener en cuenta la acumulación de los efectos con otros proyectos.

Otro de los principales problemas de los estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales sería la falta de criterios metodológicos y/o operativos. Sería conveniente que las administraciones competentes en la materia estandarizasen dicha metodología y aumentar el nivel de información en el tema ambiental.

La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de "Seven steps to Cumulative Impacts Analysis" Clark, 1994. Esta elección se debe a que en guías como "Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions" de 1999 elaboradas por la Comisión Europea se determina como una de las mejores metodologías a aplicar en este tipo de estudios de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales.

Los siete pasos a los que se refiere esta metodología se mencionan a continuación:

- Establecer objetivos
- Determinar las fronteras espaciales y temporales
- Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia)
- Definir los factores de impacto
- Identificar los valores umbrales de impacto
- Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas
- Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental

La evaluación de los efectos sinérgicos de los impactos resulta de los análisis de modelos cualitativos. Dichos análisis pueden arrojar información directa para la toma decisiones en las principales políticas y modelos de gestión de los proyectos con implicaciones ambientales. Esto se consigue usando diversas herramientas y/o criterios.

Para el caso de las evaluaciones de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales, los modelos probabilísticos se usan en combinación con el concepto de “zonas de influencia” para calcular o medir el riesgo estimado.

2.- OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

El siguiente paso sería el establecimiento de los objetivos que van a seguir de guía para realizar el estudio de los efectos sinérgicos de los impactos producidos por la concurrencia de varios proyectos de plantas solares fotovoltaicas en una misma zona de influencia. Dichos objetivos se enumeran y describen a continuación:

- Establecer el ámbito geográfico objeto del estudio.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos. En este caso las nuevas instalaciones propuestas.
- Definir el punto de partida ambiental para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos de la implantación de varios proyectos de la misma naturaleza (plantas solares fotovoltaicas) en el mismo ámbito geográfico o zona de influencia.
- Identificar y cuantificar en la medida de lo posible la magnitud y el alcance de dichos efectos sinérgicos de los impactos ambientales ya existentes.
- Detectar la aparición de posibles nuevos impactos no detectados anteriormente en el análisis individual de cada uno de los proyectos.
- Adaptarse a la legislación vigente.
- Determinar y establecer las correspondientes medidas preventivas y correctoras para cada uno de los impactos que se han determinado en los estudios previos.

2.1.- ÁMBITO DE ESTUDIO

Una vez definidos y establecidos los principales objetivos del presente estudio de las sinergias existentes, el paso que le sigue es la determinación de los límites espaciales del ámbito estudio.

Con el objetivo de acotar y definir el alcance del estudio se ha procedido a establecer los límites espaciales que se han tenido en cuenta para realizar el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales de los proyectos de los parques eólicos.

Teniendo en cuenta que los parques eólicos son instalaciones que no emiten contaminantes al medio físico y que, por tanto, uno de los principales efectos sinérgicos es el relacionado con la avifauna y la exposición visual, hemos considerado que lo más adecuado para establecer el ámbito de influencia de los parques eólicos en proyecto es el mismo que se considera en el estudio de paisaje, 10,5 km, dado que, para aerogeneradores de estas dimensiones, a partir de esta distancia, aunque el aerogenerador puede ser visible, su impacto sobre el paisaje se puede considerar no significativo, al confundirse el aerogenerador con el fondo, siendo inapreciables la mayor parte de los detalles ya que esta es la distancia a la cual los objetos dejan de percibirse con claridad en terrenos topográficamente llanos (Fernández, A. et al. 2006). Dentro de esta área se considerará el espacio de afección a la avifauna, tanto para los parques eólicos como para la línea eléctrica de evacuación.

2.2.- IMPACTOS SINERGICOS POTENCIALES

En general, los efectos o impactos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en un parque eólico los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En este caso especial no se ha tenido cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada positiva por ser una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva.

A continuación, se hace una relación de los impactos ambientales sinérgicos potenciales asociados a este tipo de infraestructuras, pero, antes, se debe destacar de nuevo que los siguientes impactos potenciales son

aquellos que se pueden llegar a producirse de una manera conjunta (sinérgica) a consecuencia de la construcción y explotación de los parques eólicos, tanto entre sí como con otras instalaciones, sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias que más adelante se planteen para mitigar dichos impactos..

En concreto se analiza:

- Atmosfera
  - Calidad del aire (Emisión de gases y partículas en suspensión)
  - Alteración acústica
- Geología y suelo (geología, geomorfología y edafología)
  - Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra.
  - Afección directa sobre elementos geológicos de interés.
  - Pérdida de suelo.
  - Efectos erosivos
  - Compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica).
  - Alteración en la calidad del suelo (Contaminación).
- Hidrología
  - Alternación de la calidad de las aguas (Arrastre de sólidos y vertidos accidentales).
  - Alteración de la escorrentía superficial (alteración de la red de drenaje).
  - Afección a aguas subterráneas
- Vegetación y hábitats
  - Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)
  - Degradación de la cobertura vegetal
  - Afección a hábitats de interés
  - Afección a flora amenazada
- Fauna
  - Afección o pérdida de hábitat
  - Molestias a la fauna
- Paisaje
  - Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)
  - Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra.
- Patrimonio histórico-cultural
  - Afección a elementos etnográficos o patrimoniales
  - Aparición de restos.

En principio, los factores impactados y las acciones que puede producir impactos acumulativos y sinérgicos (se indica el tipo de interacción) durante el funcionamiento del parque eólico son los siguientes:

ACCIÓN: Ocupación espacial.

- FACTORES IMPACTADOS:
  - SUELO – acumulativo.
  - FAUNA – sinérgico.
  - PAISAJE – acumulativo y/o sinérgico.

ACCIÓN: Eliminación de la vegetación (desde la fase de obras).

- FACTORES IMPACTADOS:
  - PAISAJE – acumulativo.

ACCIÓN: Funcionamiento de los aerogeneradores, generación de ruido.

- FACTORES IMPACTADOS:
  - ATMÓSFERA (Ruido) – acumulativo.

ACCIÓN: Funcionamiento de los aerogeneradores, movimiento de palas.

- FACTORES IMPACTADOS:
  - FAUNA – acumulativo.

De los impactos generados por la presencias de varias instalaciones en un entorno relativamente cercana son destacables por su significancia los que afectan a fauna y paisaje.

El efecto sobre la atmósfera es consecuencia del aumento del nivel sonoro por el funcionamiento de los aerogeneradores que se produce en el área inmediatamente cercana a los mismos, generándose acumulaciones del efecto entre ellos. En este aso, la distancia misma entre la fuente de emisión y los núcleos de población y viviendas habitadas, hacen que esta acumulación carezca de importancia. Por otra arte, las acumulaciones de aerogeneradores tampoco son significativas, debido al espaciamiento entre los diferentes parques eólicos.

Respecto al efecto sobre el suelo, se produce en la fase de obra de un parque eólico y e mantiene durante su explotación, por la ocupación espacial de la instalación zapatas, plataformas, caminos y zanjas), algo similar a lo que ocurre con la vegetación. También, el efecto es acumulativo consecuencia de los agentes anteriormente mencionados. En este caso no ha sido tenido en cuenta por la dispersión de infraestructuras eólicas en un territorio muy amplio y el desarrollo de las obras en varias fases y habitualmente sobre suelos agrícolas que albergan una gran cantidad de infraestructuras viarias.

A nivel de vegetación tampoco se ha tenido en cuenta por la no presencia en las zonas de implantación de los parques eólicos de áreas de vegetación significativas, son hábitats de interés comunitario, vegetación de interés o vegetación climácica, ya que las instalaciones se sitúan en su gran mayoría sobre campos de cultivo.

Tampoco se ha tenido en cuanta el factor ruido al situarse las implantaciones eólicas alejadas de zonas de viviendas habituales y granjas. Además, en este caso, la evolución industrial permite en la actualidad la instalación de aerogeneradores equipados con tecnologías de mitigación del ruido producido por los aerogeneradores, e manera que a una muy corta distancia de los mismos la influencia del ruido pasa a ser mínima o imperceptible.

2.3.- INFRAESTRUCTURAS A TENER EN CUENTA

Parques eólicos construidos:

- San Esteban (Aerogeneradores de 45 m. de altura y rotor de 47 m.)
- San Esteban II (Aerogeneradores de 100m. de altura y 83m. de diámetro)
- Caraquidoya (Aerogeneradores de 80m. de altura y rotor de 77 m)
- Egastiaga (Aerogeneradores de 80m. de altura y rotor de 77 m)
- Tirapu (Nueva construcción, aerogeneradores dimensiones similares a los proyectados)
- Unzué (Nueva construcción, aerogenerador dimensiones similares a los proyectados)
- Experimental de Barasoain (aerogenerador dimensiones similares a los proyectados)
- Los Cerros (Aerogeneradores de 60m. de altura y rotor de 72 m)
- La Sorda (Aerogeneradores de 60m. de altura y rotor de 72 m)
- La Campaña (Aerogeneradores de 60m. de altura y rotor de 72 m)
- La Calera (Aerogeneradores de 60m. de altura y rotor de 72 m)
- Peña Blanca-Guerinda (alejados de la zona de influencia)
- Echagüe-Alaiz (alejados de la zona de influencia)

Parques eólicos en tramitación:

- Linte (alejado de la zona de influencia)
- La Lobera
- Tirapu-Añorbe
- Santa Águeda (alejado de la zona de influencia)

Plantas fotovoltaicas en tramitación:

- Muruarte Solar I y II
- Serena Solar 1,2,3,4 y 5
- Amaya Solar 2 y 4
- Serna Solar 4

Líneas eléctricas:

- LAAT de 220KV (2) a SET Muruarte
- LAAT de 400kV Castejón-Muruarte
- SET 220 KV Promotores Muruarte
- SET 400kV Promotores Muruarte

Otras:

- Proyecto de alta velocidad
- Autopista AP 15
- Vía ferroviaria Castejón-Alsasua
- Carreteras

Infraestructuras de las cuales se desconoce su ubicación o desarrollo administrativo:

- Parque eólico Jugondo I
- LAAT 220kV Tierra Estella

3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINERGICOS

A continuación, se especifican individualmente los impactos sinérgicos. Debe tenerse en cuenta que para la valoración final de los mismos se ha tenido en cuenta, en todos ellos, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia a desarrollar por el personal de vigilancia ambiental de los parques eólicos y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente del Es.I.A..

3.1.- ATMOSFERA

Fase de obras

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas en suspensión)

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción de la instalación y su línea de evacuación llevan asociados movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales internos, zanjas y cimentaciones. Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de polvo como por la de gases nocivos para la atmósfera, aunque será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona.

Esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras del proyecto, así como en las zonas de instalación de la línea subterránea de evacuación. De manera que, se producirán emisiones de partículas a pocos metros de la superficie, principalmente, por el paso de maquinaria o acción del viento, considerando que la topografía del ámbito de estudio es relativamente ondulada, disminuyendo el efecto del viento, el arrastre de las partículas sería muy reducidas, estimando el radio de deposición entorno a los 200-300 metros.

La instalación se ubica fuera de la zona de influencia de zonas urbanas, siendo los impactos potenciales, en este caso acumulativos, producidos por la interacción con las vías de comunicación próximas, principalmente la carreteras cercanas durante la fase de construcción, derivado del movimiento de tierras y el tránsito de vehículos que producirán un aumento de los niveles de gases y partículas en suspensión, pudiendo adicionarse al existente proveniente del tráfico de dicha vía. Se trata por tanto de una zona con una reducida afluencia de tráfico, donde el proyecto no aumentará significativamente los niveles de gases, mientras que las partículas en suspensión se producirán de manera localizada y alejada de núcleos urbanos.

Además, se debe destacar que las vías de comunicación que dan acceso a la instalación se encuentran asfaltadas o bien enzahorradas hasta prácticamente su llegada a la zona de implantación, y, por tanto, se reducirá sustancialmente las partículas en suspensión originadas por el tráfico rodado.

Se debe considerar que, en la zona de influencia se encuentra proyectadas varias infraestructuras. En el caso que todos los proyectos se ejecutaran al mismo tiempo, podrían generar un aumento de las partículas y gases en suspensión produciendo un efecto acumulativo, debido al movimiento de tierras y paso de maquinaria.

En suma, en relación a esta instalación, así como a sus infraestructuras de evacuación, y su interacción con otras infraestructuras en la zona de influencia, no se prevé de forma global un aumento significativo en los niveles de emisión de gases y partículas en suspensión siendo el impacto acumulativo compatible.

Contaminación acústica

El impacto acústico se considera sinérgico ya que cuando dos señales acústicas iguales se encuentran en un punto, el resultado es una suma de 6 dB en la señal. Como regla general, con diferencias mayores a 15 dB entre ambas señales prácticamente no va a haber interacción significativa. Hay que recordar que el sonido decae con el cuadrado de la distancia, es decir aproximadamente 6 dB con cada duplicación de la distancia.

El impacto tiene lugar por la mayor presencia de operarios y sobre todo de maquinaria y en especial los movimientos de la misma, que cesará con la finalización de la fase de construcción.

En este caso que se podrá producir un efecto de contaminación acústica sinérgica de carácter no significativo, en aquellas zonas que las infraestructuras viarias (carreteras convencionales) se localicen en las proximidades de la instalación, y, por tanto, se sumen el sonido (dB) producido por el tráfico y las producidas por la maquinaria.

Este impacto solo se producirá en el supuesto de que se solape en el tiempo las acciones con elevado nivel sonoro durante la fase de obras dentro del área de influencia. Por tanto, el impacto sinérgico es regular, muy localizado y temporal, no existiendo zonas que afecten de manera sinérgica a núcleos de población, valorando el impacto sinérgico como compatible.

Fase de explotación

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Las instalaciones de producción de energía renovable no generan ningún tipo de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Por otro lado, durante la explotación de la instalación 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 en el aire va a ser muy bajo.

Por, ello se considera que el impacto es acumulativo y se valora como no significativo o inexistente.

Contaminación acústica y electromagnética

Un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento. Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en el entorno, y el organismo humano está habituado a convivir con ellos como, 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, además de la propia luz visible, que es una radiación electromagnética.

Actualmente existen numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, comunicación inalámbrica, etc. 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, siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como "ionizantes".

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. Su intensidad depende de diversos factores, como el voltaje, potencia que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Sin embargo, en todos casos el sistema eléctrico funciona a frecuencia extremadamente baja (en el presente caso de estudio a 50 Hz), 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 a una larga distancia de la fuente que lo genera. Además, el campo magnético en las línea eléctrica soterradas se difumina rápidamente y su afección es siempre considera inferior a la del propio campo magnético terrestre.

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.

La intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a la fuente, de manera que a 100 m de distancia el campo es prácticamente imperceptible.

El proyecto presenta una línea eléctrica soterrada, se considera que no existen interacciones significativas con otras fuentes de generación de campos electromagnéticos.

La emisión de ruidos de las instalación en explotación es consecuencia del funcionamiento de los elementos, aerogeneradores preferentemente, y centros de inversión-trasformación, con una emisión inferior a 45 dB, audibles únicamente en el entorno inmediato de las propias infraestructuras, y que además quedaran atenuados por la vegetación circundante y los accidentes geográficos.

La zona de influencia, alrededor de la instalación, cuenta con un nivel de ruido base levemente superior al de zona cercanas, relacionado con la presencia de aerogeneradores próximos, a este ruido producido por el movimiento de las palas, cual se adicionará el producido por el funcionamiento de la propia instalación, y por tanto, puede producirse un aumento del nivel sonoro en la zona.

Por otra parte, durante la explotación de la instalación 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 va a ser muy bajo.

Así, atendiendo al carácter agrícola de la zona, la lejanía de núcleos de poblaciones, y que se trata de sonidos de faja frecuencia, se ha de considerar que en el caso de producirse el efecto acumulativo y/o sinérgico producirá un impacto compatible.

3.2.- GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA)

Fase de obras

Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

El impacto viene determinado por los movimientos de tierras necesarios para la instalación de las infraestructuras. Estos movimientos son muy reducidos y cesarán con la finalización de la fase de construcción y que es reconocido como no significativo en el análisis individual.

Los movimientos de tierras, en caso de ser necesarios, tendrán tan poca entidad que no se puede hablar de efectos acumulativos o sinérgicos con repercusión en el ámbito de estudio. Por, ello se considera el impacto como no significativo.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables, por tanto, este impacto se considera inexistente.

Pérdida de suelo

La ocupación del suelo para llevar a cabo la construcción de las instalaciones supone una pérdida de suelo útil para el cultivo de escaso valor agrológico, ya que se trata de Inceptisoles. Estos suelos están limitados en cuanto a la productividad. Estos suelos son muy comunes y se extienden por toda el área de influencia, por lo que la pérdida de la superficie no recuperable puede considerarse mínima respecto al área total de zona. El impacto que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo.

Se debe tener en cuenta la posterior utilización de la capa superficial del suelo, correspondiente a la tierra vegetal, en las labores de recuperación.

Efectos erosivos

Los movimientos de tierras serán bastante reducidos y hay que tener en cuenta que las infraestructuras se ubican en una superficie con pocas pendientes (generalmente inferior al 10%) lo que disminuye de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo esté a ser residual o inexistente al no tenerse que intervenir sobre toda la superficie y poder ir adaptando el movimiento de tierras a las pequeñas modificaciones del terreno.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo.

Compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica)

Este 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.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo, ya que un buen control del tránsito de maquinaria y de las zonas de acopio minimizan este impacto hasta hacerlo residual.

Alteración en la calidad del suelo (Contaminación)

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. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo, ya que una buena gestión de residuos, una buena gestión de la presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que plantea el EsIA minimizan este impacto hasta hacerlo residual.

Fase de explotación

No existen fenómenos de afección al suelo en esta fase ya que los impactos por pérdida de suelo, efectos erosivos y compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica) son inexistentes.

En el caso de contaminación de suelos, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o gasolinas de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico de estos apartados como no significativo.

3.3.- HIDROLOGÍA

El sistema de gestión medioambiental, así como supervisión de las actuaciones, determinan que la probabilidad de aparición de accidentes sea mínima.

Alternación de la calidad de las aguas (Arrastre de sólidos y vertidos accidentales)

La ausencia de cauces de proximidad inmediata y de pendientes importantes en los terrenos afectados por la construcción conlleva un reducido riesgo de erosión y el consecuente arrastre de sedimentos a los cauces hace considerar el impacto potencial como residual, accidental y reducido y sobre el que se aplicará una buena gestión de residuos.

Por tanto, al ser de tan escasa entidad y por cumplimiento de la normativa vigente, se considera la aparición de efectos acumulativos o sinérgicos no es significativa.

Alteración de la escorrentía superficial (alteración de la red de drenaje)

La zona de ubicación es una zona con relieve no abrupto y la escorrentía existente se puede considerar difusa. A ello se añade la red de drenaje (cunetas de caminos) a construir o construida se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales. Estas circunstancias hacen considerar el impacto potencial como residual, accidental y reducido.

Por tanto, al ser de tan escasa entidad y por cumplimiento de la normativa vigente, se considera la aparición de efectos acumulativos o sinérgicos no es significativa.

Afección a aguas subterráneas

Según se observa, esta zona no hay acuíferos de importancia. La aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas minimizará cualquier posible vertido accidental, por lo que se considera el impacto sinérgico como no significativo.

Fase de explotación

En el caso de contaminación de aguas, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o gasolinas de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico como no significativo.

3.4.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS

En la actualidad, las comunidades vegetales que perduran en el ámbito de estudio poco tienen que ver con las características señaladas anteriormente en el apartado de vegetación zonal. La principal causante de estas notables transformaciones ha sido la actividad humana como consecuencia del aprovechamiento agrario. En concreto, las roturaciones agrícolas han moldeado y modificado el paisaje original, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación natural.

El territorio que ocupan las infraestructuras se localiza en terreno suavemente ondulado, dedicado en su mayor parte al cultivo de herbáceas en secano, alternados con mosaicos constituidos por matorral, sobre todo tomillares, romerales, coscojares y enebrales. La vegetación natural, constituida por encinares de carrasca y quegijo, se encuentra presente pero muy fragmentada, dando lugar a bosquetes, generando un efecto de mosaico.

En cuanto a los hábitats de interés comunitario como a la flora protegida, se han tenido en cuenta las medidas preventivas y compensatorias expresadas en los EsIA. para evitar su impacto directo.

Por todo esto, se ha considerado que el factor vegetación no presenta efectos sinérgicos importantes de impactos ambientales provocados por la acumulación de proyectos de plantas solares fotovoltaicas en una misma área o ámbito geográfico.

Fase de construcción

<u>Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)</u>

Los posibles impactos sobre la vegetación se manifiestan exclusivamente la fase de construcción. Una vez las instalaciones esté en funcionamiento, difícilmente se verá comprometida la vegetación circundante. En todo caso, se producirá una recuperación de la vegetación en las zonas de afección temporal.

Es de destacar la transformación del paisaje de la zona de implantación debido al aprovechamiento agrario. Los cultivos han modificado el paisaje original, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación natural. La zona de implantación se caracteriza por ser terreno agrícola alternado con mosaicos constituidos por matorral mediterráneo o carrascal.

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 se considera acumulativo y se valora como no significativo por la escasa superficie y características de la vegetación.

<u>Degradación de la cobertura vegetal</u>

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. En general este impacto es fácilmente corregible. Al no existir vegetación natural cercana de porte arbóreo y al tener la existente tan escasa entidad, se considera finalmente que los posibles efectos sinérgicos o acumulativos no son significativos.

<u>Afección a hábitats de interés</u>

El área de afección contiene representación de hábitats de interés comunitario no prioritario, que en todo momento se ha evitado afectar o se han determinado medidas correctoras o preventivas para evitar su afección directa, de manera que no se ven afectados por las instalaciones o su afección es residual.

Por tanto, al no existir afección directa a los hábitat natural de interés comunitario, se considera que los posibles efectos sinérgicos o acumulativos son igualmente no significativos o compatibles.

Afección a flora amenazada

El área de afección contiene representación de flora singular (coincidente con las zonas de hábitats de interés comunitario), que en todo momento se ha evitado afectar o se han determinado medidas correctoras o preventivas para evitar su afección directa, de manera que no se ven afectados por las instalaciones o su afección es residual.

Por tanto, al no existir afección directa a flora singular o amenazada, se considera que los posibles efectos sinérgicos o acumulativos son igualmente no significativos o compatibles.

Riesgo de incendios

Señalar que el único caso de posibilidad de incendio sería debido a un accidente y por normativa existirá en el periodo de obra de todas las infraestructuras existirá un Plan de prevención de incendios y un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio. Por tanto, se considera el posible el impacto sinérgico como no significativo.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación. Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a posibles afecciones de las labores de mantenimiento. Teniendo en cuenta que el mantenimiento es eventual, dilatado en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto sinérgico se considerada como no significativo

3.5.- FAUNA

3.5.1.- Caracterización de la fauna vertebrada en la zona de estudio

Se puede observar en los estudios individuales de cada infraestructura. En general, al ser una zona tan similar y homogénea, la fauna es similar en toda la zona de influencia de los parques eólicos y su sistema de evacuación.

3.5.2.- Conectividad

En ecología se define el hábitat como el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que una especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su existencia, y en paisaje, como el conjunto de distintas unidades de vegetación similar que un organismo puede utilizar. Así cuando hablamos de disponibilidad de hábitat lo hacemos en referencia a la cantidad total de esa superficie de hábitat con condiciones adecuadas para una determinada especie.

Los hábitats no son homogéneos. Un hábitat fuente puede donar o exportar ejemplares, mientras que un hábitat sumidero puede recibir o importar ejemplares. Por lo tanto, áreas pequeñas de gran calidad pueden actuar como zonas de dispersión de ejemplares hacia áreas de mayor tamaño, pero de peor calidad. Y entre ambos, podría haber unas zonas de conexión, es decir, existe una red de áreas que unieran los hábitats fuentes y sumideros, que los conectarán: corredores biológicos. Así, la conectividad se define como el grado en que un paisaje favorece el movimiento de las especies y otros flujos ecológicos (Taylor *et al*. 1993).

Dentro de los conceptos de conectividad, debe diferenciarse entre los conceptos de reducción del paisaje, como aquel proceso por el cual un determinado hábitat va perdiendo superficie (por pérdida o destrucción) y la fragmentación, cuando esta reducción acaba produciendo islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí en una matriz de hábitats diferentes al original. En general la fragmentación es un factor negativo; por ejemplo, la fragmentación de los bosques es un fenómeno evidente conocido, con efectos ya conocidos en paseriformes: existe una relación positiva entre la riqueza y la diversidad de aves que habitan un fragmento

forestal y su extensión y/o proximidad otras masas forestales. Pero por otro, la fragmentación del hábitat no tiene por qué ser siempre negativa para las especies, ya que numerosas especies generalistas o adaptables, o aquellas que requieran de un paisaje mosaico, se pueden ver favorecidas por ciertos episodios de fragmentación (Brotons *et al*. 2005).

Por otra parte, se ha identificado que las principales tendencias que se han producido en la dinámica de los paisajes europeos durante las últimas décadas han sido la reducción y fragmentación de hábitats naturales y la homogeneización de los paisajes agrícolas (Jongman, 2002). Ambas tendencias, estrechamente relacionadas entre sí, se han producido por profundos cambios en los usos del suelo y en las prácticas de aprovechamiento de los agrosistemas (Díaz Pineda, 2001). Así, presentan una vital importancia las actividades humanas, manifestadas en los usos del suelo del territorio y en las prácticas de manejo de los ecosistemas, como agentes moldeadores de los paisajes humanizados, en general, y de los procesos de fragmentación, en particular. (Gurrutxaga y Lozano, 2006).

La sensibilidad de los ejemplares y de una especie a la fragmentación depende de su grado de desplazamiento cotidiano, de su escala de actividad determinados hábitats fragmentados pueden no ser percibidos como fragmentos por especies que se desplazan poco. Y, por otra parte, la fragmentación puede jugar un papel esencial en el mantenimiento de las poblaciones: ya que en un fragmento puede haber suficiente espacio para uno o varios ejemplares, pero no para una población.

Los movimientos entre las manchas son un proceso esencial en ecología del paisaje y pueden tener lugar entre manchas del mismo diferente tipo cuando se trata de movimientos que corresponden a actividades vitales (nutrición, reproducción, hibernación) o a la capacidad de empleo de varios tipos de manchas. Por tanto, la conectividad es un proceso complejo que requiere un amplio conocimiento de los requisitos ecológicos de cada caso particular, como selección de hábitat o capacidades de dispersión (Smith and Green 2005)

Por ese motivo es interesante conocer las áreas de campeo de las especies de una determinada área para realizar sus actividades vitales, sopesando la teoría de que una especie se mueve entre la zona en la que se reproduce, y la zona en la que se alimenta diariamente (que estarán relativamente cerca por una estrategia de ahorro energético).

Así, es positivo en un área disponer de corredores biológicos que unan áreas aisladas para permitir que los ejemplares puedan encontrar más hábitats favorables en los que buscar su alimento y obtener todas sus necesidades; considerando además que cuanto mayor sea el área de campeo de una especie mayor número de conexiones deberá tener un corredor. En este sentido, en la zona en estudio, los agrosistemas tradicionales constituyen la matriz general que conecta los diferentes ecosistemas: zonas de matorral, pastizales, zonas arboladas, etc.

3.5.3.- Estudio de sinergias y conectividad incluido en estudio de avifauna

Es evidente que la puesta en marcha de un parque eólico tiene un efecto sobre la avifauna, y de mayor magnitud en el caso de en especies longevas, y por este motivo debe preverse cualquiera de ellos, considerando la existencia en las proximidades de lugares sensibles para este grupo faunístico, especialmente en el caso de la proximidad de territorios reproductores, posaderos, dormideros, áreas de invernada y zonas de migración (Madders y Whitfield 2006, Carrete et al. 2009, 2012, entre otros). Por este motivo, el estudio previo bibliográfico, ha intentado mostrar e identificar este tipo de lugares con la mayor determinación posible, y de forma previa a la realización del trabajo de campo. De igual modo, la determinación y caracterización del hábitat, tanto a la hora de describir los hábitats más inmediatos a la zona propuesta para la implantación del parque como más allá, ha buscado el mismo objetivo, el determinar los hábitats de la zona, por su interés para su uso en función de si presentaba características como zona territorial, de posada o dormidero, de invernada o de migración para las aves citadas en el inventario del MITERD o las observadas en campo.

Respecto a la ZEC Montes de Valdorba, en el estudio presentado, se ha mostrado dentro de una determinada distancia, todos y cada uno de los espacios catalogados, tanto de la Red de Espacios Protegidos de Navarra, como de la Red Natura 2000, como otras figuras de protección. Asimismo, se ha incluido lo referente al dormidero de milano real, que, pese a estar fuera de la ZEC y del Paisaje Protegido, está vinculado a ellos.

Los elementos clave de la ZEC, objeto de conservación, son: hábitats, conectividad, aves rapaces, quirópteros, y balsas:

- Los objetivos finales de hábitats están centrados en los presentes en la ZEC y en el área sensible, fuera de la zona de actuación.
- El objetivo final de conectividad es el de "Dotar de conectividad ecológica al Lugar, con el fin de facilitar el intercambio y expansión de poblaciones animales con otros lugares". Este objetivo estaba centrado en:
  - la conexión de las 3 áreas o sectores que constituyen la ZEC mediante el área sensible (fuera del ámbito de proyecto)
  - la importante barrera faunística originada por las infraestructuras existentes, citando exclusivamente la A15 y la carretera nacional 121, relacionándola con la mortalidad de vertebrados terrestres.

El proyecto no afecta a ninguno de estos objetivos operativos, puesto que no se desarrolla en la zona de conexión de las 3 áreas o sectores de la ZEC, ni supone una barrera faunística para vertebrados terrestres al no ser ni la A15 ni la 121. Entre la ubicación planteada para el parque y la ZEC, se pueden encontrar, además, y por orden correlativo: otros parques eólicos, canal de Navarra, carretera 121, Autovía, otros parques eólicos. Es decir, ya existe un impacto a la permeabilidad.

El objetivo final del elemento clave rapaces es el de mantener las densidades de águila culebrera, águila calzada, milano real y milano negro encontradas en los censos de 1990, incluyendo en los condicionantes la mortalidad registrada con respecto a los parques eólicos circundantes. El Plan de gestión cita como objetivo operativos, entre otros, Análisis de la dinámica poblacional del águila culebrera, águila calzada, milano negro y milano real, en el Lugar y en el Área Sensible, la Valoración de la incidencia de los tendidos eléctricos en la supervivencia de las rapaces localizadas en el Lugar y su área de influencia, la disminución de los factores de riesgo del parque eólico de Guerinda sobre la fauna y en particular sobre las aves rapaces.

Actualmente no se dispone de los últimos datos sobre las densidades y la dinámica poblacional de estas poblaciones de aves rapaces en el Lugar y en el Área Sensible. Es una información que se ha solicitado, pero sobre la que no se ha recibido información, por lo que no es posible poder determinar la afección del proyecto a su dinámica poblacional.

Tampoco se dispone de la valoración de la incidencia de los tendidos eléctricos en la supervivencia de aves rapaces en el Lugar y su Área Sensible, pero el proyecto valora que parte del trazado en las zonas de mayor fragilidad detectada en el trabajo de campo (zona de mayor uso, vaguada y cumbrera) que este discurra en subterráneo. La falta de mayor información sobre la fauna voladora en la zona de estudio, así como de la que dispone emisores de localización (que también se ha solicitado), ha impedido que también se hubiesen podido considerar, otras zonas de uso por aves que llevaran estos dispositivos, aspecto que se consideraba de interés a la hora de diseñar el proyecto. No obstante, en el diseño se ha considerado el condicionado de la normativa vigente al respecto a la electrocución y colisión.

Pese a que el Plan de Gestión únicamente se hace referencia al Parque de Guerinda, en el estudio de sinergia y el de avifauna y quirópteros presentados, se incluyeron datos de mortalidad de los parques circundantes, con el objeto de mostrar los datos relacionados con las especies elementos clave y presentes en la ZEC, y, como se ha mostrado anteriormente, debe de considerarse que el parque que aquí se presenta, se encuentra a una determinada distancia de la ZEC (y del Área Sensible), y que entre ambos, ya se encuentran aprobados y están en marcha varios parques eólicos, que tienen efecto más inmediato en las poblaciones de las especies consideradas elementos clave en el Plan de Gestión.

Las especies señaladas en el plan de gestión de la ZEC Montes de Valdorba son especies de aves rapaces utilizan las zonas abiertas como áreas de campeo, y en especial las zonas de agrosistemas tradicionales y pastizales, en las que encuentran recursos tróficos. En el caso del milano real, su nidificación está más ligada a árboles con determinadas características en zonas de borde o de orla junto a estos agrosistemas, y en el caso del aguilucho cenizo, llega a nidificar en el suelo.

Es evidente que se va a reducir una pérdida de superficie de campeo, y el mal estado de conservación, precisamente del aguilucho cenizo, está muy relacionado con la pérdida de superficie de agrosistemas tradicionales y de secano que se está produciendo en Navarra. Pero, precisamente, el nido localizado de esta especie, se encuentra localizado junto a otros parques eólicos en funcionamiento. Es posible que el hábitat sea subóptimo con respecto a los requerimientos de la especie para la nidificación y campeo, pero, pese a los condicionantes, en el periodo de estudio se produjo el éxito reproductor.

Con respecto al milano real, no se ha encontrado nidificación en la zona de mayor prospección en estudio, la de la poligonal de los aerogeneradores (el área que engloba los aerogeneradores propuestos), y se han anotado las observaciones de la especie a lo largo del año, incluyendo el periodo reproductor, por lo que es posible la nidificación en otras áreas más próximas, y es evidente el uso como zona de campeo tanto en periodo reproductor como fuera de él y en invernada, lo que queda reflejado por los datos de avifauna.

3.5.4.- Análisis del impacto sinérgico

Impactos específicos

Se deben considerar una serie de impactos específicos que recomendados "Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation"

a. Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación.

Los proyectos de infraestructuras energéticas pueden requerir movimientos de tierras y eliminación de la vegetación de la superficie. Así, los hábitats existentes pueden ser alterados, dañados, fragmentados o destruidos. La escala de pérdida y degradación del hábitat depende del tamaño, la ubicación y el diseño del proyecto y la sensibilidad de los hábitats afectados.

La pérdida real de tierra puede parecer limitada, sin embargo, los efectos indirectos podrían estar mucho más extendidos, especialmente cuando los desarrollos interfieren con los regímenes hidrológicos o los procesos geomorfológicos y la calidad del agua o del suelo.

Dichos efectos indirectos pueden causar un deterioro severo del hábitat, fragmentación y pérdida, a veces incluso a una distancia considerable del sitio real del proyecto.

La importancia de la pérdida también depende de la rareza y la sensibilidad de los hábitats afectados y / o de su importancia como lugar de alimentación, reproducción o hibernación de las especies. Estos espacios, en ocasiones son corredores de fauna a nivel local o escalones importantes para la dispersión y migración. También hay que considerar los sitios de alimentación y anidación al evaluar la importancia de cualquier pérdida o degradación del hábitat.

El grado de sensibilidad de la especie es fundamental para graduar el impacto. Para aquellas especies raras o amenazadas, impactos a nivel local, incluso pueden suponer un efecto significativo sobre su supervivencia.

b. Molestias y desplazamientos.

Las especies pueden ser desplazadas de las áreas dentro y alrededor del sitio del proyecto debido, por ejemplo, al aumento del tráfico, la presencia de personas, así como el ruido, el polvo, la contaminación, la iluminación artificial o las vibraciones causadas durante o después de las obras.

Determinadas perturbaciones generan cambios en la disponibilidad y calidad de hábitats cercanos que suponen hábitats adecuados donde acomodarse ciertas o especies o producir el efecto contario, desplazar a otras.

c. Riesgos de colisión y electrocución.

Las aves, en este caso, pueden chocar con líneas eléctricas aéreas y otras instalaciones eléctricas elevadas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de las especies presentes, así como de los factores climáticos y de visibilidad y del diseño específico de las líneas eléctricas en sí (especialmente en el caso de la electrocución).

Particularmente, especies longevas con tasas de reproducción bajas y estado de conservación vulnerable como águilas, buitres y cigüeñas pueden tener un riesgo superior.

d. Efecto barrera.

Particularmente las infraestructuras de transmisión, recepción y almacenamiento pueden obligar a las especies a modificar sus rutas a nivel local durante actividades comunes como la alimentación. Hay que considerar el efecto barrera teniendo en cuenta la capacidad de desplazamiento de las especies y su vínculo con los sitios de alimentación, descanso y reproducción.

Para determinar si estos efectos son significativos o no, "Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation" recomienda distinguir entre aquellas especies y hábitats, en su caso, incluidos en Red Natura 2000 y aquellos que no están incluidos. Es necesario evaluar aquellos casos concretos en los que la especie se vea afectada potencialmente, se tendrán en cuenta las especies más importantes en términos de conservación. Así, se tendrá en cuenta para las especies seleccionadas lo siguiente:

- Estado de la población
- Interconectividad de los efectos
- Escala geográfica. La evaluación de los efectos tendrá que considerar la escala apropiada para cada especie.

Área de estudio y especies clave

El área de estudio es bastante amplia, y puede presentar diferencias muy grandes con respecto a posibles impactos de los proyectos dependiendo de las especies implicadas, pues no todas tienen por qué ser igualmente sensibles a la puesta en marcha de este tipo de proyectos, ni tener la misma respuesta.

Así, especies con gran capacidad de vuelo y espacios vitales de mediano – gran tamaño como grandes rapaces, pueden verse afectadas por parques relativamente alejados pero incluidos dentro de sus territorios y/o áreas de campeo para una población determinada, o en sus áreas vitales. En cambio, en otras especies con requerimientos de espacios vitales mucho menores, pueden no sentirse tan afectados por la presencia de otros parques eólicos en las inmediaciones a sus territorios. El caso más difícil de cuantificar es el del análisis de la sinergia para poblaciones de aves migratorias, pues las variaciones en cuanto a número de efectivos y a direcciones de vuelo pueden estar relacionadas por otros motivos más que por un efecto sinérgico, son muy difíciles de cuantificar y pueden no estar relacionados con éste.

En cualquier caso, los estudios previos realizados por el promotor en la zona de estudio, bien sea en forma de estudios de avifauna o de otros relacionados con la evaluación de impacto ambiental para distintos proyectos dan información precisa de las especies que se han identificado como presentes y más sensibles a la presencia de parques eólicos o de especial relevancia por ser escasas a nivel regional y necesitadas de medidas especiales de conservación, como aves pertenecientes a los siguientes grupos:

- Esteparias en la zona centrados en aguilucho cenizo y aguilucho pálido.
- Grandes rapaces: buitre leonado, águila real, águila culebrera, busardo europeo, milano negro y milano real.
- Especies del plan de gestión de la ZEC Montes de Valdorba: águila culebrera, águila calzada, milano negro y milano real

Información disponible

<u>Avifauna</u>

A continuación, se ofrece una tabla de afecciones en los parques eólicos existentes (17 kms. a la redonda) en la zona de estudio obtenida del Plan Energético Navarra 2030:

Parque eolico	Total incidencias detectadas	Total incidencias identificadas	Total de especies catalogadas	En peligro de extinción	Vulnerable	Sensible a la alteracion del habitat	De interes	Cinegetica	Otras	No identificadas
ALTO LA FRAILA	53	52	21	0	0	0	21	0	31	1
BARASOAIN	31	25	10	0	4	0	6	0	15	6
CAMPAÑA	16	16	6	0	3	0	3	1	9	0
ECHAGÜE	199	181	71	0	2	0	69	28	82	18
GUERINDA 1ªFASE	89	86	26	0	0	0	26	36	24	3
GUERINDA 2ªFASE	269	259	49	0	1	2	46	125	85	10
GUERINDA 3ªFASE	178	174	67	0	0	0	67	73	34	4
LA CALERA	15	15	4	0	0	0	4	5	6	0
LA SORDA	22	22	18	0	1	0	17	0	4	0
LOS CERROS	46	46	32	0	2	0	30	6	8	0
PEÑABLANCA	11	10	2	0	0	0	2	2	6	1
PEÑABLANCA 2	82	79	29	0	2	0	27	8	42	3
SAN ESTEBAN	182	171	85	2	12	0	71	25	61	11
SAN ESTEBAN 2ªFASE	194	184	116	1	4	0	111	16	52	10
TOTAL	**1387**	**1320**	**536**	**3**	**31**	**2**	**500**	**325**	**459**	**67**

Reduciendo al área de los parques eólicos previstos y la línea de evacuación, no teniendo en cuenta los parques eólicos exteriores (Echague-Alaiz y complejo Guerinda-Peña Blanca) los resultados son:

Parque eolico	Total incidencias detectadas	Total incidencias identificadas	Total de especies catalogadas	En peligro de extinción	Vulnerable	Sensible a la alteracion del habitat	De interes	Cinegetica	Otras	No identificadas
ALTO LA FRAILA	53	52	21	0	0	0	21	0	31	1
BARASOAIN	31	25	10	0	4	0	6	0	15	6
CAMPAÑA	16	16	6	0	3	0	3	1	9	0
LA CALERA	15	15	4	0	0	0	4	5	6	0
LA SORDA	22	22	18	0	1	0	17	0	4	0
LOS CERROS	46	46	32	0	2	0	30	6	8	0
PEÑABLANCA	11	10	2	0	0	0	2	2	6	1
PEÑABLANCA 2	82	79	29	0	2	0	27	8	42	3
SAN ESTEBAN	182	171	85	2	12	0	71	25	61	11
SAN ESTEBAN 2ªFASE	194	184	116	1	4	0	111	16	52	10
TOTAL	**652**	**620**	**323**	**3**	**28**	**0**	**292**	**63**	**234**	**32**

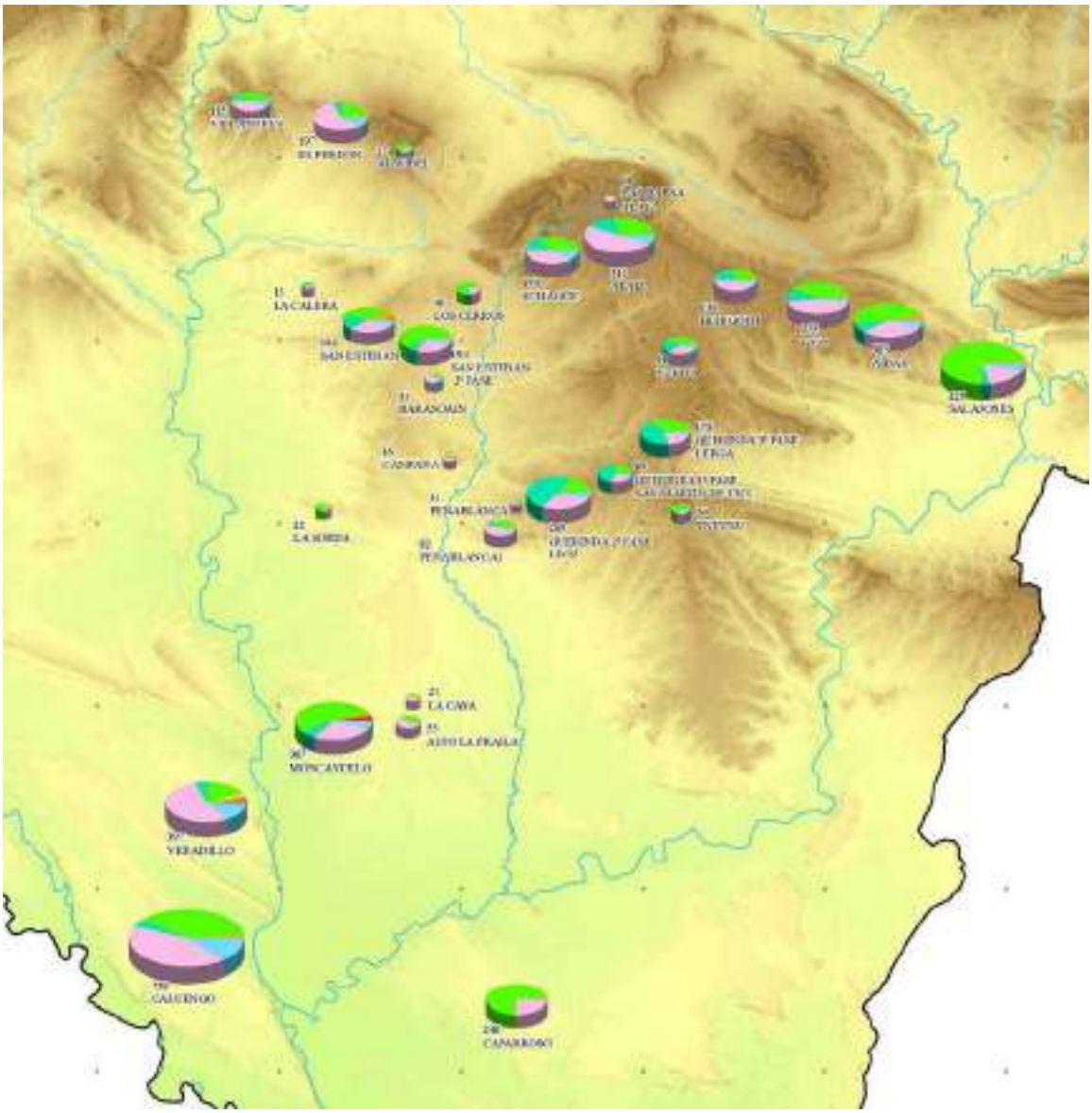


Imagen 4. Comparativa de incidencia en los parques eólicos de la Navarra media. Gobierno de Navarra

En referencia a la zona de influencia de 17 kms. a la redonda y refiriéndonos a la información obtenidas de las consultas previas se significa que la mayor incidencia desde 1998 se da sobre aves rapaces. Se han registrado 1752 incidencias de aves, de las cuales el 778 corresponden a rapaces (702 de ellas especies amenazadas, y dentro de estas las más habituales son buitre leonado con 622 incidencias, milano real con 30, culebrera europea con 25, aguililla calzada con 17. Otras especies con índice de afección son el busardo europeo con 14 y cernícalo vulgar con 46. Señalar que esta estadista hace referencia a 22 años de estudio y que ninguna de las poblaciones de la avifauna incluida en esta estadística ha decrecido en población.

De esta información se deduce que:

- Los parques eólicos exteriores (Echague-Alaiz y complejo Guerinda-Peña Blanca) acumulan el 47% de las incidencias registradas. Es decir 7 parques eólicos acumulan casi el 50% frente a los 10 restantes.
- Se debe destacar que la mayoría de las afecciones se dan en el parque eólico de San Esteban I y II, en parte por ser los parques eólicos más antiguos, pero en gran parte por disponerse los aerogeneradores muy juntos entre si y en las zonas de mayor importancia a nivel ambiental y de corredores ambientales.

- Exceptuando los parques eólicos de San Esteban I y II, el resto de los parques eólicos de la zona acumulan muy poca incidencia comparado con otros parques eólicos de la Navarra media (Caluengo, Guerinda, salazones, Aibar, etc.), por lo que la zona del altiplano entre Añorbe-Artajona y Tafalla por el Sur y delimitada por el canal de Navarra por el Oeste y el valle del río Cidacos por el este, no posee grandes valores ambientales en comparación a zonas cercanas. precisamente por ello esta zona no atesora ninguna figura de protección ambiental.
- Que la especie más impactada es el buitre leonado, como ocurre en casi todos los parques eólicos de de Comunidad Foral, no habiéndose observado merma en su población. Del 100% de incidentes con rapaces, el 89% es con ejemplares de buitre leonado.
- Que las especies más impactadas son especies comunes en el territorio de la comunidad foral como son el buitre leonado y el cernícalo vulgar.
- Que el milano negro y milano real campean por todo el territorio del estudio, así como en general por toda la zonas debido a su carácter divagante en busca de comida, habiendo sido observado en más volumen en las zonas exteriores a los parques eólicos que en las áreas de influencia de estos y habiendo sido observado en mayor población o cantidad en las zonas de dominio de otros parques eólicos cercanos a los proyectados, que en los proyectados.

Quirópteros

Cabe destacar la elevada densidad de aerogeneradores alrededor de la zona considerada, ya que en un radio de 10 km se encuentran 10 parques eólicos con un total de 114 máquinas.

Hasta el momento, la mayor mortalidad se concentra en murciélagos del género *Pipistrellus* (12 encontrados muertos de 18 identificados, ver tabla), que son muy frecuentes en la región, aunque es preciso resaltar el hallazgo también de cadáveres de murciélagos relativamente escasos en Navarra, como nóctulos pequeños, medianos y rabudos. Es previsible que la mortalidad real sea muy superior a la encontrada, dado que la eficacia de los buscadores es muy limitada (Rodríguez *et al*., 2015; Domínguez *et al*., 2020) y que esta mortalidad se mantenga o aumente con el tiempo y la instalación de nuevos aerogeneradores.

Se observa por tanto un significativo riesgo de mortalidad para las especies de la zona que poseen un vuelo alto y efectúan grandes desplazamientos, lo que puede suponer atravesar diferentes parques eólicos del lugar durante el campeo nocturno.

Parque eólico	Distancia (km)	Mortalidad encontrada
Caraquidoya	1,4	
Tirapu	2,5	
Barasoain	3,1	*2 P. pygmaeus*
San Esteban	3,5	*3 P. pipistrellus* *1 P. pygmaeus* *1 T. teniotis*
San Esteban 2ª fase	3,5	*1 E. serotinus* *3 N. leisleri* *1 N. noctula* *1 P. nathusii* *1 P. pipistrellus* *2 sp.*
La Sorda	5,2	*4 sp.*
La Calera	6,1	*1 sp.*
Campaña	6,4	*3 P. pipistrellus*
Los Cerros	8,0	*1 sp.*
Peña Blanca II	8,7	*1 P. pipistrellus*

Mortalidad de murciélagos registrada en los parques eólicos situados en un radio de 10 km de los parques eólicos (Departamento de Medio Ambiente, Gobierno De Navarra)

Comparativa de distribución de aerogeneradores antiguos parques eólicos y nuevos parques eólicos

En este sentido debe señalarse que:

- En los sistemas eólicos a construir la 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: En los actuales parques eólicos parque eólico se integran por poco aerogeneradores con una potencia unitaria y a una distancia de 3 rotores ocupando espacialmente mucho menor espacio (alineaciones menos largas) que los antiguos. Es decir, para una misma potencia instalada se reduce el espacio de ocupación en más del 50%.

- Altura de buje: De cara a ciertas especies, paseriformes y esteparias, 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 120 m. de altura y rotor 160 m. la altura libre en punta baja de rotor (estado más cercano al suelo) será de 120m de buje -80 m (1/2 rotor) = 40 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 40 m. de altura sobre el terreno circundante. En el decenio 1998-2008 los aerogeneradores de potencia baja (como es el caso) tienen altura máxima 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 y rapaces en sus vuelos de campeo, es con la nueva tecnología de unos 40 m. frente a los 21 m. de las antiguas tecnologías, es decir, un 238 % 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.

Campeo de rapaces, buitres, águila real, milano negro y real

En los estudios de fauna realizados para los parques eólicos presentes y proyectados, se han inventariado las siguientes especies de aves rapaces catalogadas:

Nombre Vulgar	Nombre Cientifico	Catálogo navarra	Catálogo estatal	Libro Rojo de España	Directiva De Aves
RAPACES					
Aguila calzada	*Aquila pennata*	IE	LESPE	NE	I
Aguila perdicera	*Aquila fasciata*	PE	VU	EN	I
Aguila real	*Aquila chrysaetos*	V	-	NT	I
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	V	-	NE	I
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	VU	VU	EN	I
Búho Real	*Bubo bubo*	IE	LESPE	NE	I
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	I.E.	-	NE	I
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	IE	LESPE	NE	I
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	I.E.	-	LC*	I
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	VU	LESPE	NE	I
Milano real	*Milvus milvus*	VU	PE	EN	I

Hay presencia de rapaces carroñeras, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), puede ocurrir que las instalaciones se emplazan en zonas que también son pasillos o corredores que utilizan para sus desplazamientos como en el caso de toda la zona al oeste del alto de la Sarrea y Oyamburu, y que no esta afectada por la instalaciones de los parques eólicos proyectados. Señalar que esta zona de importancia para la avifauna se encuentra atravesada por dos líneas eléctricas de 220KV y no se ha observado que dichas instalaciones determinen un cambio en los hábitos de estas especies, conviviendo con las mismas.

Esta zona es también la zona más frecuentada por el águila real.

Tal como se observa en los estudios de fauna, las zonas de implantación de los parques eólicos se encuentran excéntrica en relación a esta zona de gran interés para la avifauna y se han realizado cambios en la distribución y numero de aerogeneradores de ambos parques eólicos respecto a las implantaciones originales y en el sistema de evacuación conjunto para disminuir la afección a dicha zona.

Evaluación de la sinergia

- a.- Perdida o fragmentación de hábitats

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso.

La zona de implantación de las instalaciones renovables no destaca por tener un hábitat de importancia para la fauna, ya que es un hábitat muy homogéneo integrado por una alternancia de campos de cultivo con zonas de mayor pendiente donde domina un pastizal-matorral mediterráneo.

En general se observa que en el área de implantación de las instalaciones no se observan especies de fauna de interés, aparte de las ya habladas en la globalidad de la zona, ya que la zona no posee valores o hábitat distinto para albergar fauna terrestre o avifauna de interés que el resto del biotopo. En las zonas de influencia de los parques eólicos 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 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 potencial mayor viabilidad y se encuentran más naturalizadas y menos humanizadas que la de la zona de implantación de los parques eólicos y su sistema de evacuación.

En primer lugar, señalar que tal como se deduce del análisis de especies presentes, para el caso de especies terrestres, 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 son campos agrícolas de secano llanos alternados con ezpondas de coscojar-carrascal, el cual representa un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local, muy similar en toda la extensión de la zona. Señalar que las potenciales zonas con vegetación natural próximas a la zona de implantación de las infraestructuras 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.

Por tanto, en referencia a fauna terrestre no se puede habla de perdida de hábitats, se proponen medidas de revegetación y restauración encaminadas a mantener el hábitat existente, incluso potenciando zonas de reservorio para la fauna.

Respecto a la avifauna señalar que el área de implantación se caracteriza por su antropización, la no localización de nidos de especies índice y que la ubicación de los parques eólicos se encuentra fuera de ENP o zonas RN2000 o espacios de interés natural. Por ello, en el caso de la avifauna esteparia y rapaces, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicas muy similares o incluso superiores, menos humanizados y antropizados.

En resumen, en referencia a la avifauna la zona puede considerarse una zona de alimentación frecuentada por algunas aves rapaces de interés, como Águila real, Águila culebrera, Milano real, Milano negro, Alimoche común y Buitre leonado o de anidada de aguiluchos esteparios.

En general se considera:

- Impacto compatible al gremio de los carroñeros (Buitre Leonado, Alimoche Común, Milano Real y Milano Negro). El Buitre Leonado es una de las especies más abundantes en la zona de estudio.
- Afección compatible a las áreas de campeo del Águila real, Milano Real, Búho real, Culebrera Europea que potencialmente nidifican en zonas cercanas y emplean la zona como área de desplazamiento, campeo y alimentación. Se considera necesario la señalización con salvapájaros de la línea eléctrica para minimizar su impacto sobre estas aves rapaces rupícolas y/o forestales.
- Afección compatible a las áreas de campeo y nidificación del aguilucho cenizo y aguilucho lagunero (esteparias) y emplean la zona como área de desplazamiento, campeo, alimentación o nidificación. Se considera necesario la señalización con salvapájaros de la línea eléctrica para minimizar su impacto sobre estas aves rapaces rupícolas y/o forestales.

La construcción de las infraestructuras podría suponer una zona pérdida de zonas de alimentación. Estas pérdidas de territorio se consideran mínimas en referencia a la gran superficie con hábitats similares existentes en la zona, como la gran zona agrícola de Artajona-Tafalla-Larraga, situada al Sur y Oeste de la zona.

- B.- Molestias y desplazamiento de fauna

En este apartado se van a tratar las molestias y desplazamientos de la fauna local, durante tanto durante la fase de obra y de explotación. Estos efectos deben ser estudiados dependiendo de su temporalidad, puntual, ocasional o permanente.

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 general no hay fauna terrestre de interés. Las molestias temporales pueden ser asumidas (con las medidas preventivas y correctoras que establezca la evaluación de impacto ambiental) debido al corto alcance y duración de las obras, y a la disponibilidad de hábitats en las proximidades en la zona. Lo mismo ocurre con la avifauna de pequeño y mediano tamaño.

En el caso de la avifauna de mayor tamaño, en especial avifauna esteparia y rapaces, se debe considerar la existencia de espacios territoriales (AICAENAS al Sur de la implantación propuesta) con condiciones superiores a los ocupados por los parques eólicos o la línea de evacuación.

- C.- Riesgo de colisión y electrocución

Riesgo de electrocución

Uno de los impactos más importantes de las instalaciones eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución. 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

Este fenómeno va ligado al efecto barrera y a la conectividad.

Para evaluar el riesgo de colisión se han considerado las especies potenciales presentes en todo el área de influencia según la bibliografía consultada, para cada una de ellas se ha calculado el índice de Índice de Valor de Conservación Ponderado (VCP), el Riesgo de Colisión (RC) y el Índice de Sensibilidad (IS), posteriormente y a partir del IS, se ha calculado la vulnerabilidad.

Atendiendo a los resultados, las especies rapaces habituales son las que presentan un índice de sensibilidad mayor como consecuencia de la instalación de los parques eólicos. En este sentido se puede concluir que la ubicación de las infraestructuras, supondrá una mayor afección sobre la fauna más sensible presente en la cuadrícula de afección de los proyectos renovables por ocupación de espacios hasta la actualidad libres de infraestructuras, pero sin olvidar que se disponen anexos a zonas ya ocupadas por lo que estos espacios ya poseen un grado de afección o sensibilidad a tener en cuenta.

Por tanto, a pesar de tenerse en cuenta este impacto, posiblemente uno de los más importantes, se han aplicado una serie de medidas preventivas y correctoras encaminadas a disminuir el mismo.

- d.- Efecto barrera

Se considera que los parques eólicos podrían contribuir al efecto barrera para las aves rapaces, para el movimiento de ejemplares ya que se proponen en una zona de campeo y dispersión conocida para rapaces, por la alta densidad de presas. Sin embargo, se ha previsto separaciones entre los parques eólicos de más de 4kms., separaciones de al menos 3 rotores entre las alineaciones de aerogeneradores y entre los propios aerogeneradores, aparte de estudiar la implantación de los mismos en posiciones lo menos impactante posibles de cara al efecto barrera, minimizando alineaciones y dobles alineaciones respecto a la implantación original, de modo que se acentué la disposición de pasillo que permita el paso de ejemplares entre estas figuras. Con respecto a la línea de evacuación para estas infraestructuras y otras, se ha previsto, en la zona central, ir por una zona ya ocupada por otras líneas eléctricas de mayor envergadura, por lo que evitará un mayor efecto barrera que las líneas existentes y la muerte por colisión.

En consonancia con el punto anterior, a pesar de tenerse en cuenta este impacto, posiblemente uno de los más importantes, se han aplicado una serie de medidas preventivas y correctoras encaminadas a disminuir el mismo.

Valoración del impacto

a. Fase de construcción

Afección o pérdida de hábitat

Los movimientos de tierra y la ocupación del terreno reducirán la superficie disponible para la fauna y modificará las condiciones de la zona, lo que puede provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies. Las especies más sensibles serían sobre todo los pequeños mamíferos, reptiles y las aves (entre ellas los aguiluchos esteparios).

Como conclusión o se observa que el área de implantación de los parques eólicos no tiene mayor importancia para la fauna terrestre de interés y para la existente que otras zonas aledañas, y que los trabajos de restauración ambiental, incrementarán la permeabilidad de todas las instalaciones.

Respecto a la avifauna, en el caso de las rapaces se pueden ver afectados los territorios de caza de especies potencialmente presentes como el águila culebrera y águila real y zonas de campeo y alimentación de milano negro, milano real, buitre leonado, etc. además de zona de nidificación de los aguiluchos esteparios

Como conclusión o se observa que el área de implantación de las infraestructuras no tiene mayor importancia para la avifauna de interés que las zonas aledañas, tanto por su situación como por su escasa extensión, ya que la perdida de esta superficie en el total territorial de la zona no influirá significativamente en el área de campeo de las rapaces amenazadas.

Teniendo en cuenta la poca existencia de especies no observadas en las inmediaciones y la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona, se valora el impacto potencial como moderado, pero ante la media viabilidad del hábitat donde se desarrolla la actuación, 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, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

Por tanto, el impacto sinérgico se considerada compatible con posibilidad de aplicación de medidas preventivas consistentes en evitar la realización de obras durante el periodo reproductivo de las especies más sensibles.

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 ya que en periodo de explotación las actuaciones son residuales. 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, las cuales son colindantes a la zona de estudio.

En el caso de la avifauna esteparia y rapaz, se debe considerar la disponibilidad de espacios territoriales con condiciones ecológicamente similares o incluso superiores en el entorno cercano. Además, debemos tener en cuenta la escasa probabilidad de que la zona albergue territorios de especies de interés, por lo que los impactos quedarán minimizados.

Teniendo en cuenta al corto alcance y duración de las obras, la poca existencia de especies de interés y la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona, se valora el impacto potencial como compatible, pero ante la baja viabilidad del hábitat donde se desarrolla la actuación, 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 debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

El efecto sinérgico por tanto se valora como compatible, con posibilidad de atenuación con las medidas preventivas y correctoras que establezca la evaluación de impacto ambiental.

Mortalidad de fauna terrestre por atropellos

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 agrícola de regadío con hábitats degradados se puede considerar que es una zona bastante humanizada, por lo que no parece ser la zona que puede albergar una gran cantidad de fauna terrestre, por lo que la posibilidad de atropello se minimiza o incluso desaparece.

No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera no significativo.

b. Fase de explotación

Modificación del hábitat y el efecto barrera

La inclusión de las medidas correctoras propuestas influirá positivamente en el espacio territorial por la creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre que supondrá un aumento de las fuentes de alimentación de las posibles rapaces que utilizan el territorio en sus vuelos de campeo y alimentación.

Por tanto, el impacto sinérgico, ante la intensidad de fauna observada o afincada en la zona de implantación y las medidas correctoras previstas, se considera compatible.

Existen otros impactos que están asociados a las labores de mantenimiento, actuaciones muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia, que pueden implicar molestias a la fauna y mortalidad por atropellamiento, aunque esta concurrencia será accidental y puntual. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito de las PSFV. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, por tanto, estos impactos sinérgicos se consideran como no significativo.

Riesgo de colisión y electrocución

Para evaluar el riesgo de colisión y electrocución se han considerado las especies sensibles potencialmente presentes en el área de influencia según la bibliografía consultada.

Se considera que se produciría un efecto sinérgico en el caso de que los dos parques eólicos junto a los existentes considerados en conjunto produjeran una mayor mortalidad de aves que la suma de todas las instalaciones individualmente. Este dato resulta extremadamente difícil de determinar a priori, por lo que únicamente consideraremos que se produce un efecto acumulativo.

Es de destacar en estas instalaciones la implementación de medidas encaminadas a minimizar esta afección, en concreto:

- Disminución de los aerogeneradores originalmente propuestos evitando que formen alineaciones o dobles alineaciones longitudinales, minimizando el efecto barrera y sinérgico.
- Evitar las zonas de mayor actividad de la avifauna y quirópteros obtenidas de los estudios preoperacionales
- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la

potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).

- implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

Finalmente consideramos que el riesgo de mortalidad de la fauna por la presencia de las nuevas áreas eólicas y la línea eléctrica de evacuación es un efecto compatible cuyos posibles efectos acumulativos consideramos moderado.

3.6.- USOS DEL SUELO

Los agentes causantes de impacto en los usos en esta fase son los movimientos de tierra, el tránsito de vehículos y las operaciones de montaje, así como las ocupaciones temporales de terreno.

Fase de obras y fase de explotación

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas: La pérdida de de superficie agrícola, se considera poco relevante teniendo en cuenta que constituye cambio de uso temporal de una muy pequeña porción de la superficie agrícola existente en el ámbito de influencia de los parques eólicos. El cambio de uso por la construcción de las infraestructuras genera un impacto acumulativo calificado como no significativo.
- Aprovechamientos ganaderos: como en el caso anterior se disminuye la superficie efectiva de pastos aprovechando rastrojos y barbechos en la misma proporción. Se produce un efecto acumulativo que se califica igualmente como no significativo.
- Recursos cinegéticos: las parcelas ocupadas por las infraestructuras perderán en parte su uso cinegético; sin embargo, la superficie ocupada por las infraestructuras en comparación de la superficie total de los cotos del área de influencia es mínima. Se trata de una afección local, de extensión muy pequeña, temporal y reversible, por lo que el efecto acumulativo se califica como no significativo.

Afección a Dominio Público Pecuario

Teniendo en cuenta que las medidas preventivas evitan cualquier impacto a las cañadas concluimos que los proyectos valorados en conjunto no generan efectos sinérgicos o acumulativos sobre el dominio público pecuario.

Espacios y elementos naturales de interés

El ámbito de influencia de las infraestructuras no está afectado por ningún Espacio Natural Protegido incluido en la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio de Espacios Naturales de Navarra, ni por zonas ambientalmente sensibles. Tampoco se ve afectado ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000

Por tanto, el impacto es inexistente al igual que los son los efectos sinérgicos.

3.7.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Sinergias económicas

En este caso, el factor socioeconómico, cabe hablar de sinergias positivas, presentándose un reforzamiento en las actividades económicas de la zona. Desde la perspectiva de conexión entre efectos generados por los impactos económicos, podemos apreciar la aparición de nuevos efectos condicionados por la influencia y relación de los efectos positivos directos producido por los impactos de dinamización económica y del incremento de la actividad económica local.

Dinamización económica

A través de la promoción de nuevas tecnologías, como es nuestro caso conseguimos dinamizar la economía de la zona. Las nuevas tecnologías, en referencia con la energía solar fotovoltaica se han convertido en la actualidad en un motor de crecimiento económico, mejorando el tejido productivo del territorio, donde al mismo tiempo favorece la calidad de vida de las personas de la zona.

La construcción de las nuevas infraestructuras va aumentar las actividades relacionadas con el sector de la energía fotovoltaica, y por tanto su puede producir un incremento en la diversidad empresarial de la zona.

Incremento de la actividad económica local

Según el estudio técnico de empleo asociado al impulso de las energías renovables, el sector eólico es el sector que va a generar un mayor número de empleos. Esto se traduce en que la implantación de nuevas infraestructuras eólicas en la zona, va a generar un incremento de las actividades económicas dedicadas al sector energético, y, por tanto, se van a favorecer efectos acumulativos en el incremento de empleo.

Efectos sinérgicos producidos: Inversión tecnológica y económica en la zona

Estas relaciones de efectos producidos por los diferentes impactos económicos van a dar lugar a efectos sinérgicos de signo positivo, ligados a la construcción y explotación de las instalaciones. Esta sinergia entre las distintas plantas va a generar los siguientes efectos en el territorio de estudio:

- Oportunidades de desarrollo empresarial en materia de energías renovables.
- Aumento de la inversión, causado por la certeza de que el ambiente de inversión en tecnologías solar fotovoltaica en la zona es favorable.
- Oportunidades de sinergia con sus planes de desarrollo local

Fase de obras

- Afección a las infraestructuras existentes: 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 mantenimiento de los existentes. Al mismo tiempo, la generación de nuevos caminos o adecuación de los existentes facilitará a la población su tránsito por el área, por todo ello, el resultado del impacto sinérgico es positivo.
- Molestias a la población local: Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción y el mantenimiento, pero se trata de vías poco transitadas por lo que la afección puede considerarse reducida y la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera muy baja. Por tanto, esta afección será mínima y por todo ello, el impacto sinérgico será no significativo.
- Dinamización económica e incremento de la actividad económica: Creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos y de actividades económicas asociadas a la obra y mantenimiento. Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo.

Fase de explotación

Similar al apartado anterior.

- Producción de energía renovable no contaminante: supone un impacto positivo y permanente frente al cambio climático, ya que permite la generación de energía renovable no contaminante que evitando la emisión de gases de efecto invernadero. Por tanto, se trata de un impacto positivo.
- Dinamización económica e incremento de la actividad económica: Creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos y de actividades económicas asociadas al mantenimiento. Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo.
- Molestias a la población. En el caso de afección a la población local las tareas de mantenimiento de los PSFV llevan asociadas un mínimo incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, por lo que este impacto se considera no significativo.

3.8.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

En principio no se espera la aparición de restos arqueológicos de importancia durante la fase de construcción de las infraestructuras. En cualquier caso, se entendería que un impacto sobre el patrimonio histórico es

acumulativo en el supuesto que aparezcan restos de importancia sin conexión cultural entre ellos y sinérgicos si los restos estuviesen relacionados de alguna manera.

El impacto, se valora a priori, como compatible con necesidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras, como es el cumplimiento de la normativa vigente y la supervisión de todos los movimientos de tierra por parte de un técnico arqueólogo.

3.9.- PAISAJE

Identificación de impactos sinérgicos

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

En principio, los factores que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento de una planta solar es la ocupación espacial asociada a una disminución de la calidad del paisaje.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto visual, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción.

Así pues, en el presente estudio consideramos que los efectos sobre el paisaje son acumulativos en el sentido en que aumenta el tamaño de la cuenca visual, es decir, el área total desde la que es visible a alguna de las infraestructuras. Por otra parte, consideraremos que el impacto es sinérgico en aquellas zonas desde las cuales son visibles ambas instalaciones junto a las existentes, aunque sea parcialmente.

En principio, los factores impactados y las acciones que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento del parque eólico es la ocupación espacial.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto que lo define como “paisaje visual”, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

La ocupación del espacio por los aerogeneradores tiene una incidencia local sobre el paisaje debido a sus instalaciones acompañantes (caminos, zanjas y plataformas), así como una afección territorial amplia debido a sus dimensiones, que los hace muy destacables en el horizonte visual.

La afección sobre el paisaje a nivel local por un aumento de aerogeneradores supone un efecto acumulativo. Así, entendiendo el paisaje como “paisaje total”, el incremento de máquinas implica una mayor ocupación espacial gradual a su adicción.

Sin embargo, el efecto (sinérgico o acumulativo) producido por el aumento de la ocupación espacial sobre el paisaje visual no está claramente definido. Tampoco, lo está el agente de más influencia.

Así, los efectos pueden ser acumulativos, en el sentido que puede suponer un incremento de aerogeneradores vistos desde un punto, o sinérgicos, ya que pueden acrecentarse el número de zonas desde donde se ven aerogeneradores.

Categorización

El efecto sinérgico y acumulativo se calcula a partir de la intrusión visual del conjunto de parques eólicos proyectados en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta, además, la intrusión visual de los elementos analizados mediante su combinación, según lo realizado en el cálculo de impacto paisajístico del epígrafe anterior, traducida a la escala clásica de categorización.

De este modo, se logra para cada celda en la que se ha divido el territorio (5x5 m) el grado de afección que podría sufrir por la implantación de los diferentes proyectos.

Valoración

Los resultados obtenidos del Efecto Sinérgico y Acumulativo por Intrusión Visual pueden consultarse en el Plano correspondiente del estudio de paisaje de cada instalación.

Para simplificar la interpretación de los resultados obtenidos, se analizará, por una parte, las interacciones entre los parques eólicos existentes dentro del área de estudio, y por otra parte las infraestructuras de peso en el paisaje con el proyecto.

Tal y como se desprende de los resultados obtenidos, las interacciones del territorio afectado por la presencia de varios parques eólicos en su entorno se ven modificadas. De este modo, hay una disminución de la superficie del territorio sin aerogeneradores visibles.

En cuanto al total de 128 aerogeneradores que componen los Parques Eólicos analizados únicamente 12 aerogeneradores están actualmente en tramitación, lo que deja un total de 109 aerogeneradores presentes y en funcionamiento en el ámbito de estudio. Cabe destacar que ámbito de estudio tiene un fuerte desarrollo en energía eólica, esto hace ver el dinamismo del paisaje, el cual ha derivado en un nuevo paisaje energético en el que la energía eólica, es decir, los aerogeneradores, forman una parte esencial de las visiones y escenarios del paisaje

En esta parte del análisis se ha superpuesto la intrusión visual de los parques con la intrusión visual del parque proyectado, obteniendo las zonas visuales compartidas. Las cuales han sido categorizadas conforme a la tabla anterior, destacando que las áreas severas o críticas ligadas a efectos sinérgicos o acumulativos con los parques eólicos existentes son escasas, representando un 4,29%, aunque es evidente que se producen efectos acumulativos en algunas zonas, que de manera individual el parque eólico produciría como moderadas, observándose un incremento de categoría, estas se producen en zonas distales, reducidas, y coincidiendo con áreas con desniveles altos, así como elementos geológicos verticales (barranco o cortados). En ningún caso estos incrementos se localizan en zonas de poblaciones o áreas con un número elevado de observadores, por lo que dichos efectos acumulativos carecen relevancia alguna en el paisaje general.

Por otra parte, aunque las infraestructuras estudiadas tienen un papel poco relevante en la zona de estudio, respecto al que pueden tener los aerogeneradores presentes, ya que la autovía AP-15 apenas tiene influencia en el estudio, si es cierto que el foco principal recae en las torres de alta tensión que soportan las líneas eléctricas, y que discurren por la mitad del área de estudio con dirección NO-SE y mitad superior NE-SO. En esta última se producen algunas acumulaciones de torres en la zona noreste, lo que puede producir de manera puntual ciertas áreas con categoría moderada, pero que de forma general no representan un impacto sinérgico o acumulativo a tener en cuenta.

De manera global, la superficie del territorio con efecto moderado o de categoría inferior es del 95,75%, destacando que no toda la cuenca visual del nuevo parque eólico interacciona con otros elementos de incidencia paisajística, se puede comprobar que la mayor parte de los posibles efectos sinérgicos o acumulativos provienen de la mitad este del ámbito de estudio, esto se debe a que allí se encuentran todos los elementos con incidencia paisajística analizados, lo que reduce enormemente el territorio susceptible de producir efectos acumulativos, donde los impactos cierta entidad, como los impactos severos representan un 4,00%, mientras que los impactos críticos se sitúan por debajo del 1 %, por ende, son considerados sin significancia.

4.- RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS (TRAS MEDIDAS CORRECTORAS)

	IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUTURAS		
	IDENTIFICACIÓN	**FASE**	**VALORACION**
ATMOSFERA	Calidad del aire	C	COMPATIBLE
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Contaminación acústica	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Pérdida de suelo	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Erosión	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
AGUA	Alternación de la calidad de las aguas	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Alteración de la escorrentía superficial	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Afección a aguas subterráneas	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
VEG.	Perdida y Alteración de la vegetación	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación.	C	COMPATIBLE
		O	COMPATIBLE
	Molestias y desplazamientos	C	COMPATIBLES
		O	COMPATIBLE
	Riesgos de colisión y electrocución.	C	INEXISTENTES
		O	COMPATIBLE
PAIS.	Paisaje	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	COMPATIBLE
SOCIOECONOMICO	Incidencia sobre infraestructuras existentes	C	POSITIVO
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Molestias a la población local	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Dinamización económica e incremento de la actividad económica	C	POSITIVO
		O	POSITIVO
	Producción de energía renovable no contaminante	C	INEXISTENTES
		O	POSITIVO
PATR.	Patrimonio histórico-cultural	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES

Fases: "C" Construcción; "O" Operación.

5.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por el parque eólico Akermendia, son las ya descritas en el apartado "MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES" del Estudio de Impacto Ambiental en referencia principalmente a los impactos referidos a vegetación, avifauna y paisaje:

Vegetación, flora amenazada y hábitats de interés comunitario

- Replanteos previos a la obra para evitar afecciones innecesarias a zonas de vegetación natural, hábitats de interés comunitario (en este caso no prioritarios) 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.
- En el caso de zanjas paralelas a caminos y discurren por zonas de vegetación natural de interés, adosarlas lo más cercanas al camino o incluso construirlas bajo el firme del mismo o bajo la cuneta.
- Revegetación tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.

Avifauna y quirópteros

- Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

Paisaje

- Minimizar afección a las zonas de ezpuendas (zonas de vegetación natural), minimizando en lo posible, su afección directa.
- Recuperación ambiental tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.
- A nivel de obra:
  - 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.
- 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
- 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.

- En lo referente a la iluminación de los aerogeneradores por aplicación del Real Decreto 862/2009, el sistema de iluminación de obstáculos debería estar compuesto de luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A o B, o luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo A, según corresponda, para uso diurno y crepuscular, y luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipo B o C, para uso nocturno.

6.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias de los proyectos y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones renovables (PE Santa Águeda, PE Akermendia e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina y su línea eléctrica de evacuación conjunta, junto al resto de parques eólicos e infraestructuras existentes en la zona) pudieran generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible en la fase de construcción y en la fase de explotación (sobre todo por la reducción de aerogeneradores, eliminación del efecto barrera, ubicación de los mismos y reducción de la obra asociada, 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		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**COMPATIBLE**	**COMPATIBLE**

En referencia al impacto sinérgico del proyecto se concluye lo siguiente:

- El desarrollo de los proyectos en la zona ayudaría a alcanzar un desarrollo sostenible en referencia a energías renovables, tal como propugnan los actuales modelos de lucha contra el cambio climático
- Los impactos de carácter sinérgico y/o acumulativo significativos sobre el factor aire derivados de la interacción de las diversas infraestructuras y elementos con el proyecto son muy reducidos. Estos impactos están condicionados a la fase de construcción simultánea con otras infraestructuras en la zona.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos. Siendo la pérdida de suelo teórica compatible.
- La construcción se lleva a cabo en terreno relativamente llano, evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial
- No existe afección a masas o cauces de agua superficiales definidas, así como aguas subterráneas, por tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran inexistentes o no significativos.
- La mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio se verá afectada de forma poco significativa, siendo la más significativa en el caso de la avifauna por el potencial riesgo de colisión en la fase de operación. En este sentido se implementan medidas para evitar el aumento del impacto sinérgico con otros parques eólicos y líneas de muy alta tensión mediante:
  - Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
  - Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
  - Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).

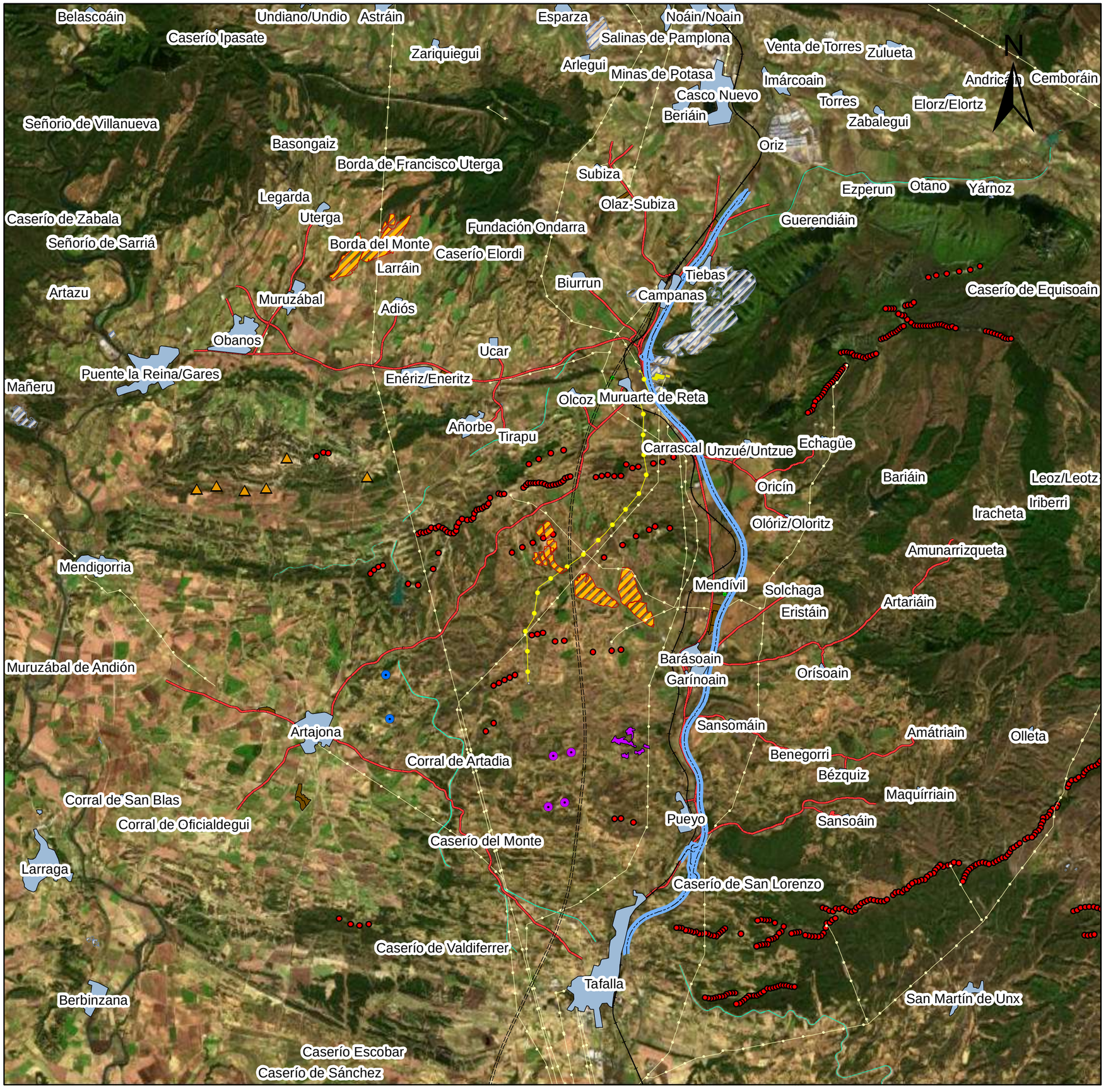
  - Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

- En base al indicador de tamaño de malla efectivo se observa una reducción de superficies libres y un aumento de la fragmentación de matriz constituida por hábitats agrícolas, a la que este proyecto no contribuye de una manera significativa por situarse residual respecto a la matriz agro-forestal principal, afectada por instalaciones en funcionamiento.
- A nivel de paisaje, la superficie del territorio con efecto moderado o de categoría inferior es del 99,88 %, destacando que no toda la cuenca visual del nuevo parque eólico interacciona con otros elementos de incidencia paisajística, se puede comprobar que la mayor parte de los posibles efectos sinérgicos o acumulativos provienen de la mitad este del ámbito de estudio, esto se debe a que allí se encuentran todos los elementos con incidencia paisajística analizados, lo que reduce enormemente el territorio susceptible de producir efectos acumulativos, donde los impactos cierta entidad, como los impactos severos representan un 0,12 %, mientras que los impactos críticos son nulos y por ende, son considerados sin significancia.
- Con el desarrollo de los diversos proyectos renovables, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona en proceso de despoblación.

7.- BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

- Aguilo, 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.
- Alonso, Juan Carlos (2005): "La Avutarda Común en la Península Ibérica: Población actual y método de censo". SEO BirdLife.
- Arévalo Camano, J. et al. (2001). Inventario de la Flora Ibérica Compatible con las Líneas Eléctricas de Alta tensión. Red Eléctrica Española.
- 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.
- Canter L. (1997). Manual de evaluación de impacto ambiental. McGraww Hill / Interamericana de España, S. A.U., Madrid.
- 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.
- Delgado Mateo, S. (2003). Metodología para la realización de estudio de impacto paisajístico en líneas eléctricas de transporte. Tesis doctoral. Madrid.
- De Bolós, M. (1992). Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, S.A. Colección de Geografía. Barcelona.
- De Juana, E. (1998). Lista de las Aves de España. SEO/BirdLife. Madrid.
- Energy sector management assistance program anual (2012). Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) Washington, D.C.
- Escribano, M., et al. (1987). El Paisaje. MOPU. Madrid.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Coedición Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española. Madrid.
- IGME (1973). Mapa de Vulnerabilidad a la Contaminación de mantos acuíferos, escala 1:1.000.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- IGME (1973). Síntesis Contaminación de mantos acuíferos, escala 1:1.000.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- Jaeger, Jochen (2000). "Landscape division, splitting index, and effective mesh size: New measures of landscape fragmentation". en: Landscape Ecology 15.
- Mata Olmo, R. &Sanz Herraíz, C. (2004). Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- MAPA (1990). Caracterización Agroclimática de la Provincia de Cáceres. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.
- MAPA. (1982). Mapa de cultivos y Aprovechamientos E: 1:50.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- MAPA. (1993). Mapa Forestal de España. E: 1:200.000. Ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid.

- MAPA. (1995). Segundo Inventario Forestal Nacional. 1986-1995. Cáceres. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA), Madrid.
- Martín Cantarino, C. (1999). El Estudio de Impacto Ambiental. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Murcia.
- MINER. (1988). Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Ministerio de Industria y Energía. 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.
- Otero Pastor, I. (1999). Paisaje, Teledetección y SIG. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S (Eds). (1987). La vegetación de España. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.
- Red Eléctrica de España. (2001). Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz. Grupo Pandora. Madrid.
- 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 Pérez (2009): “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España”,
- Ministerio de Fomento. (2018). Mapa de Trafico 2018. Plano general Red de carreteras del estado y red autonómica principal.
- 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.
- SEO/BirdLife. (1997). Atlas de las aves de España. Lynx Edicions. Barcelona.
- SGE. (1997). Cartografía Militar de España. E: 1:50.000. Ed. Servicio Cartográfico del Ejército, Madrid.
- Viada, C. (Ed). (1998). Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.
- VV.AA. (1999). Ferrer, M. & Janss, G.F.E. Aves y Líneas Eléctricas. Ed. Servicios Informativos. Quercus. Madrid.¡



INFRAESTRUCTURAS

- PE Akermendia
- Proyecto Hibridación Valdetina (PE)
- Proyecto Hibridación Valdetina (PSFV)
- ST Santa Agueda
- LAT Santa Agueda Muruarte
- SET
- Núcleos de población
- Autopista/Autovía
- Ferrocarril
- Nuevo trazado Ave (proyectado)
- Antenas
- Carreteras convencionales
- Polígono industrial
- Cauces Artificiales (Canal de Navarra)
- Explotaciones mineras
- Lineas eléctricas
- Subestación eléctrica
- Aerogeneradores (Existentes)
- PSFV (Tramitación)

TODA LA CARTOGRAFÍA DE ESTE P.G.E. UTILIZA EL SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO GLOBAL ETRS89

PE AKERMENDIA Y PROYECTO HIBRIDACION VALDETINA

ESTUDIO DE SINERGIAS

INDYCA

PROMOTOR: ENERFIN

DESIGNACIÓN DEL PLANO: INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS

Nº PLANO: ES-01

EQUIPO REDACTOR:
JORGE BERZOSA LEÓN
GRADO EN CCAA

JOSE LUIS MARTÍNEZ DACHARY
INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

FECHA: JUNIO 2022

ESCALA: 1:100.000

ANEXO 8:

DOCUMENTO DE SINTESIS (RESUMEN NO TÉCNICO)

ÍNDICE

1.- OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA 1

1.1.- ANTECEDENTES 1

1.2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 1

1.3.- COMPARATIVA Y MODIFICACIONES MAS REPRESENTATIVAS 4

1.4.- LEGISLACIÓN VIGENTE 6

1.5.- OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO 6

1.6.- ALCANCE DEL ESTUDIO 7

1.7.- DATOS DEL SOLICITANTE 7

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9

2.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA 9

2.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS 10

2.3.- EMPLAZAMIENTO 11

2.4.- MUNICIPIOS AFECTADOS 11

2.5.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO 11

2.5.1.- Características del parque eólico 11

2.5.2.- Características del sistema de evacuación asociado 12

2.5.3.- Repercusiones de la actividad 12

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN 16

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 18

4.1.- METODOLOGIA 18

4.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO 18

4.3.- RESUMEN DE IMPACTOS 19

4.4.- VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS 22

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 24

5.1.- MEDIDAS BÁSICAS 24

5.1.1.- En el diseño y construcción del parque eólico 24

5.1.2.- Otras medidas generales en el diseño y construcción de las infraestructuras . 24

5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 24

5.2.1.- Protección de la calidad atmosférica 24

5.2.2.- Protección de los procesos geológicos y edafológicos 25

5.2.3.- Protección del suelo y subsuelo y de las aguas subterráneas y superficiales ... 26

5.2.4.- Protección de la cubierta vegetal 27

5.2.5.- Protección de la fauna 28

5.2.6.- Protección del paisaje 28

5.2.7.- Medio socioeconómico 29

5.2.8.- Protección del patrimonio cultural 29

5.2.9.- Otros 29

5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PROPIAS DEL PARQUE EÓLICO Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN 30

6.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS 32

7.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 34

8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) 36

8.1.- OBJETO DE PVA 36

8.1.1.- Objetivos 36

8.1.2.- Responsabilidades del seguimiento del PVA y personal adscrito 36

8.2.- FASES Y DURACIÓN DEL PVA 36

8.2.1.- Fase de replanteo 36

8.2.2.- Fase de construcción 37

8.2.3.- Fase de explotación 38

8.2.4.- Fase de desmantelamiento o abandono 39

8.3.- DOCUMENTACIÓN DEL PVA 39

9.- CONCLUSIONES 40

1.- OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- ANTECEDENTES

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. 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.

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.

Por ello, 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.
- Proyecto de Acción Nacional en materia de Energías Renovables denominado PANER 2011-2020, que determina que la generación de energía de origen renovable debe representar para el año 2.020 un 20% del consumo final bruto de energía.
- La Planificación Energética y Plan de Desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica Horizonte 2015-2020 que estima la necesidad de incrementar la potencia renovable instalada. Se considera, para el año 2.020 una potencia instalada de energías renovables de 56.804 MW, de las cuales 6.761 MW serán de origen eólico.
- 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
- 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.

1.2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Enerfin Sociedad de Energía SLU presentó la información correspondiente para la tramitación del parque eólico Akermendia, entre los que se incluía el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA a partir de ahora) con fecha de

septiembre de 2020, pasando exposición pública junto al parque eólico de Valdetina, tal como se puede observar en anuncio en el BON nº 256 de 3 de noviembre de 2020.

Tras la exposición pública, la Sección de Evaluación Ambiental del Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente envío informe técnico en fecha 5 de marzo de 2021, con código de expediente 0003-0226-2020-000028 referido al Parque Eólico Akermendia y línea subterránea de 30KV hasta SET 30/220kV Valdetina señalando varios aspectos a corregir o ampliar su información. De igual modo se recibió informe, de fecha 22 de marzo de 2021, de la Sección de Gestión Forestal del Servicio Forestal y Cinegético, solicitando así mismo ampliación de información y señalando los procesos administrativos a desarrollar para obtener los permisos de ocupación de MUP.

Enerfin Sociedad de Energía SLU respondió a las solicitudes de dichos informes técnicos mediante un refundido del EsIA incluyendo los aspectos solicitados tras la exposición pública . La implantación original del parque eólico de Akermendia presentada en el EsIA, se puede observar en las siguientes imágenes:

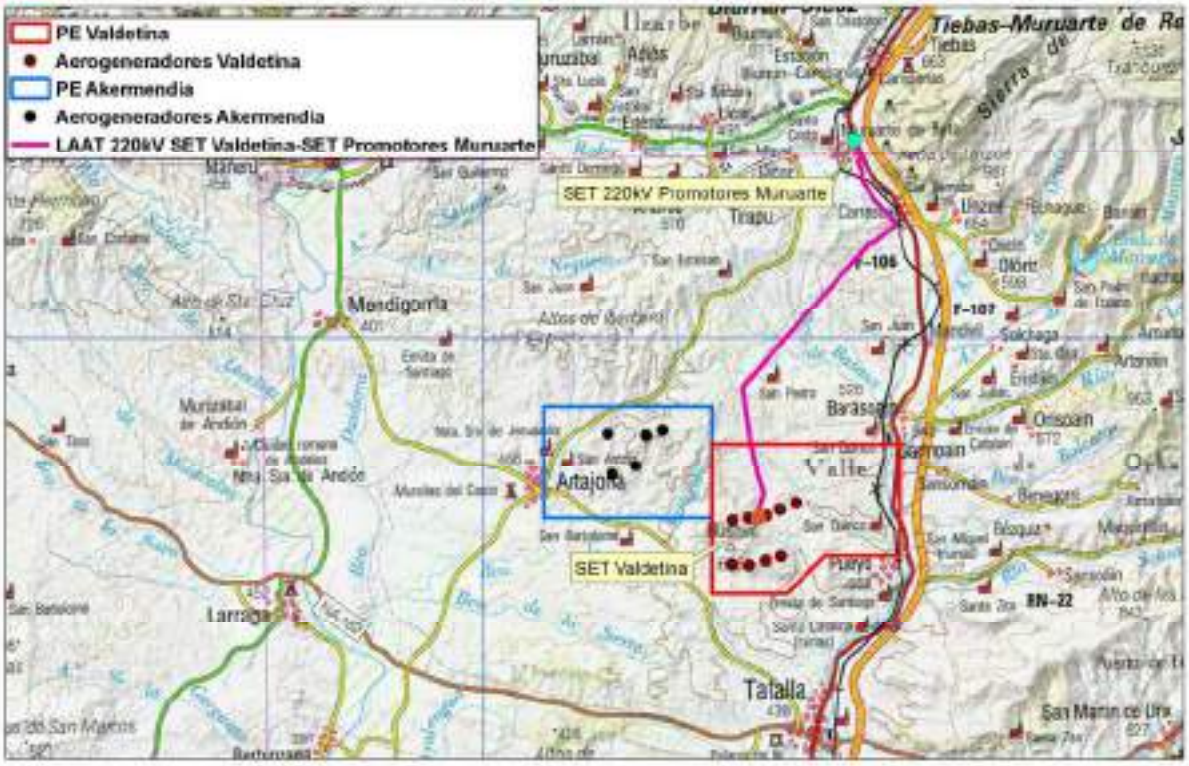


Imagen 1: Implantación original del PE Akermendia y sistema de evacuación conjunto con PE Valdetina

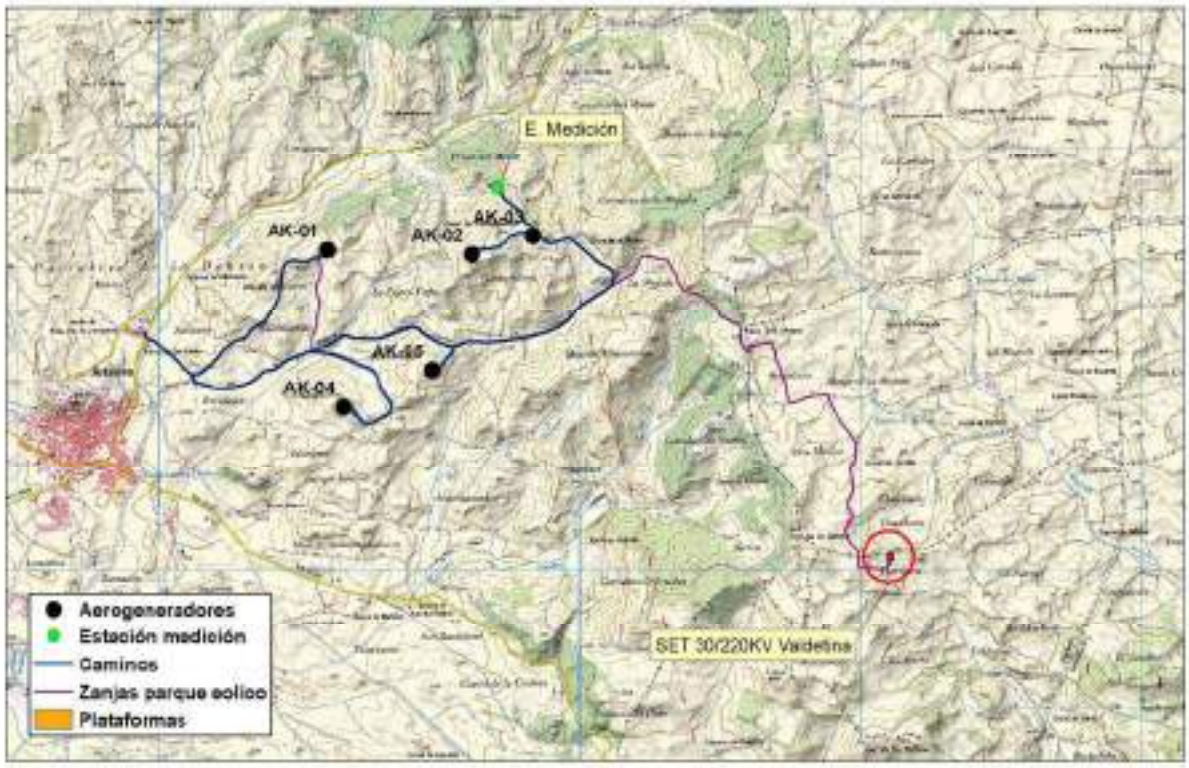


Imagen 2: Detalle del Parque eólico Akermendia original presentado en el EsIA

Que en la Resolución 2E/2022, de 4 de enero, publicada en el Boletín Oficial de Navarra BON Nº33, de 15 de febrero de 2022, se publicó la Declaración de Impacto Ambiental desfavorable ("DIA") para los Parques Eólicos Akermendia (Expte. 1191-CE) y Valdetina (Expte. 1179-CE), promovidos ambos por ENERFÍN, y su infraestructura de evacuación compartida desde la SET Valdetina hasta la SET-Muruarte y tramitada en el expediente del Parque Eólico Valdetina.

Debido a esto, ENERFÍN, teniendo en consideración los condicionantes de la DIA, ha modificado el diseño de la infraestructura de evacuación compartida de los Parques Eólicos Akermendia, Valdetina y Santa Águeda (Expte. 1210-CE), transformando la línea de evacuación 220 kV en una línea 66 kV, reduciéndose así la afección sobre los diferentes elementos del medio y reubicando la Subestación transformadora, llamándose ahora SET Santa Águeda, en el término municipal de Barasoain. La totalidad de las infraestructuras de evacuación hasta SET promotores Muruarte se incluyen ahora en el expediente del Parque Eólico Santa Águeda, cuyo anteproyecto actualizado se presentó con fecha 29 de abril ante el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas.

Que con el objetivo de adaptar el proyecto a los condicionantes establecidos en la DIA para así reducir el impacto ambiental ocasionado, ENERFÍN presenta remodelación del Parque Eólico Akermendia y una adenda a su Estudio de Impacto Ambiental en el que se incluyen las modificaciones realizadas con respecto al parque eólico, entre las que destacan la implantación final de 2 aerogeneradores de 6 MW frente a los 5 originales de 4,80 MW, y la inclusión de medidas encaminadas a minimizar la afección a la avifauna, tanto por la propia infraestructura como por el riesgo de impacto sinérgico, mediante:

- 1.- Disminución del área afectada por aerogeneradores, por reducción de los mismos de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, reduciendo las infraestructuras proyectadas en más de un 60% las propuestas inicialmente.
- 2.- Selección de las zonas de más baja sensibilidad para la avifauna local y campeante para la instalación de los 2 aerogeneradores.
- 3.- Instalación de equipos de detección de avifauna y parada automática en los aerogeneradores propuestos

En la actualidad Enerfin Sociedad de Energía SLU ha replanteado su implantación original adaptando los siguientes cambios que se pueden observar en el actual documento de adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico:

- Reducción de aerogeneradores, pasando de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, lo que conlleva una reducción en la potencia instalada, de 24,00 MW a 12,00 MW, manteniendo la tipología del aerogenerador y reduciendo las infraestructuras proyectadas en más de un 60% las propuestas inicialmente.
- Reducción de instalaciones asociadas, tanto de instalaciones de obra civil (cimentaciones, plataformas, superficies auxiliares de montaje, áreas de acopios, caminos, zanjas de los circuitos soterrados, etc.) como de infraestructuras (reducción del número de aerogeneradores y eliminación de la estación de medición).
- Optimización del sistema de evacuación conjunto formado por tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN Sociedad de Energía SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones.

  En este caso se eliminan las instalaciones de evacuación originales, SET 30/220KV Valdetina y línea eléctrica aérea de 220 Kv SET Valdetina-SET 66/220KV Promotores Muruarte por las instalaciones de evacuación presentadas para el parque eólico Santa Águeda consistente en la SET 30/66kV Santa Águeda (colectora de las tres instalaciones renovables) y una línea eléctrica aérea de 66kV SET 30/66kV Santa Águeda - SET 66/220kV Promotores Muruarte. El análisis ambiental del nuevo sistema de evacuación se realiza en el EsIA del PE Santa Águeda,

1.3.- COMPARATIVA Y MODIFICACIONES MAS REPRESENTATIVAS

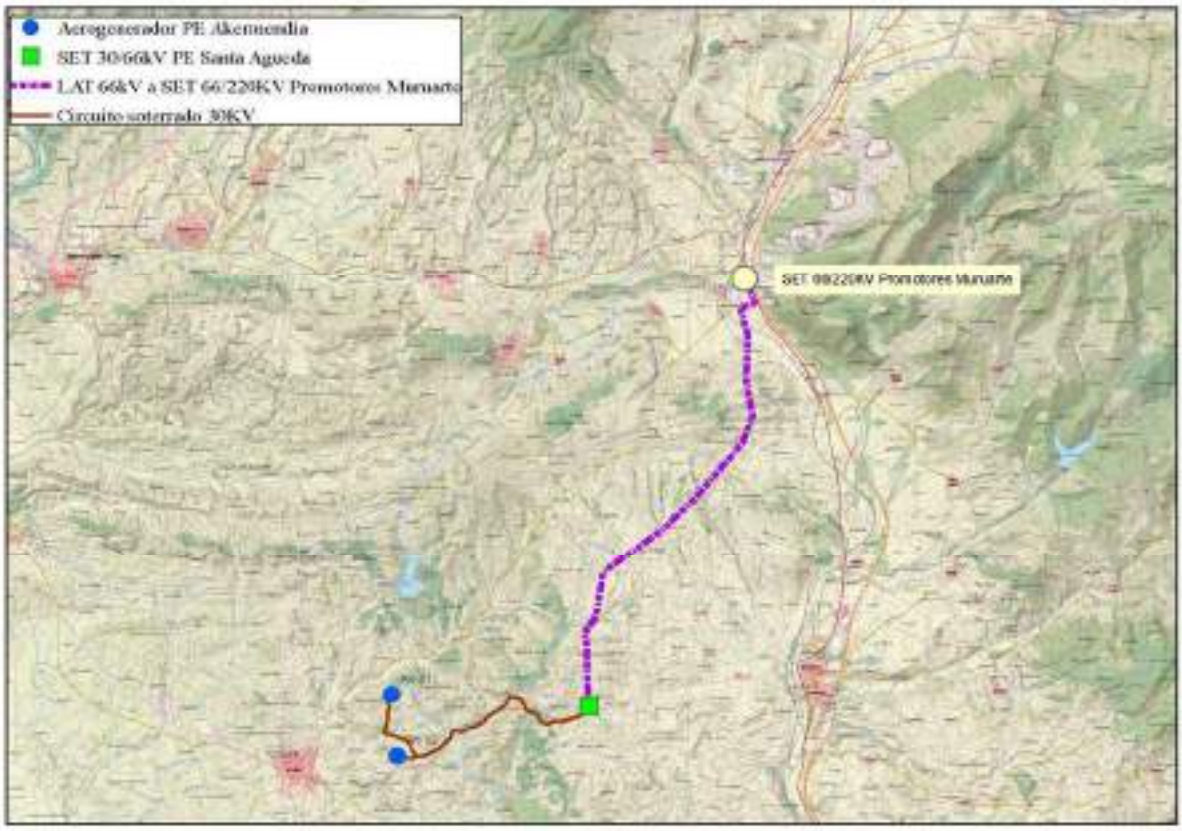


Imagen 3: Infraestructuras presentadas en la actual adenda

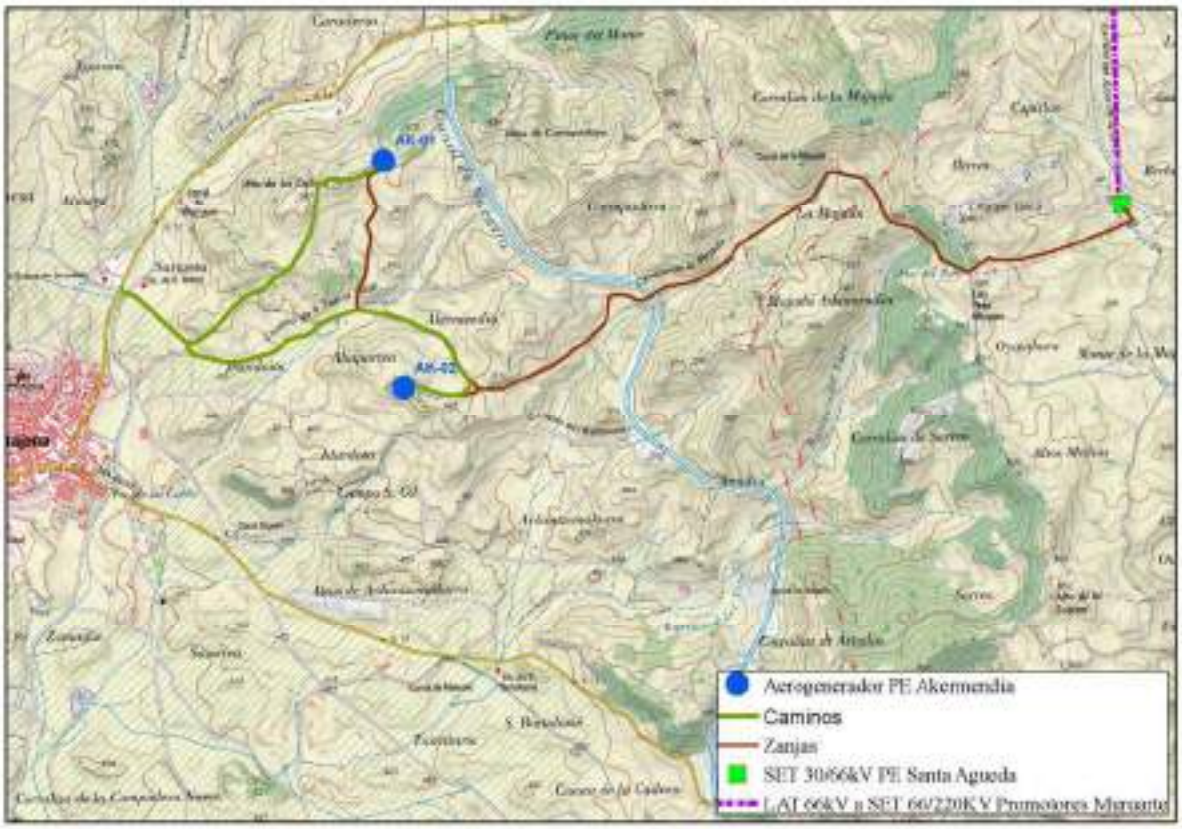


Imagen 4: Infraestructuras presentadas en la actual adenda

Las modificaciones más representativas se resumen en:

1.- Ubicación

La ubicación seleccionada es similar en ambos casos. En el caso de la implantación propuesta en este documento se observa una disminución espacial de las instalaciones por una disminución de las infraestructuras a desarrollar en cada caso, basados en una reducción de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores.

También el cambio de ubicación de la SET 30/66 KV (En la exposición pública SET Valdetina en TM Pueyo y en el actual documento SET Santa Águeda en TM Barasoain) implica dejar de afectar a los municipios de Garinoain y Pueyo

2.- Disminución de la afección territorial de las instalaciones

Instalación	Implantación presentada a exposición pública		Implantación de la actual adenda		Disminución	
	Potencia (MW)	Superf. (ha)	Potencia (MW)	Superf. (ha)	Potencia (MW)	Superf. (ha)
PE Akermendia	24.00	11,2589	12,00	4,5912	50,00%	61%

En términos globales, la nueva disposición supone una disminución de la potencia instalada del 50% con una reducción en superficie del 61%, pasando de 11,26 ha a 4,59 ha.

3.- Modificaciones infraestructuras.

Nombre del proyecto	Implantaciones presentada a exposición pública	Implantación de la actual adenda
Términos municipales	Artajona, Garinoain y Pueyo	Artajona y Barasoain
Potencia instalada (MW)	24,00 MW	12,00 MW
Numero de aerog.	5	2
Estación de medición	1	0
Longitud caminos (m)	8.503	3.941
Longitud zanjas (m)	10.362	6.068
Red media tensión soterrada	30kV	30kV
Número circuitos media tensión	2	1
SET destino	SET 30/66 kV Valdetina (Pueyo)	SET 30/66 kV Santa Águeda (Barasoain)
LAAT a SET Muruarte		
Tensión (kV)	220kV	66kV
Longitud (km)	12.00 Kms	9,50 kms
Tipología	Aérea	Aérea-Soterrada

4.- Sistema de evacuación

- Cambio de ubicación de la SET colectora (En la exposición pública SET Valdetina en TM Pueyo y en el actual documento SET Santa Águeda en TM Barasoain).
- Cambio de la longitud y tensión de la línea de evacuación a SET 66/220KV Promotores Muruarte (ver tabla anterior).

1.4.- LEGISLACIÓN VIGENTE

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

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 lo que respecta a la legislación autonómica la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental l por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía eólica en suelo no urbanizable, debe ser tramitado mediante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

1.5.- OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO

El presente documento constituye una adenda al EsIA de la implantación original del Parque Eólico Akermendia, promovido por Enerfin Sociedad de Energía S.L.U, ubicado originalmente en los términos municipales de Artajona, Garinoain y Pueyo (Navarra) hasta su conexión con la SET 30/66KV Santa Águeda (antiguamente conexión con SET 30/220kV Valdetina).

En la actual adenda el parque eólico se sigue localizando en el mismo ámbito que la implantación original (reduciendo el número de aerogeneradores, ubicados en la zona de menor afección ambiental) y el sistema de media tensión soterrado a la SET 30/66kV Santa Águeda discurre por términos municipales de Artajona y Barasoain.

Posteriormente, a través de una línea eléctrica de evacuación conjunta de las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) promovidos por

ENERFIN Sociedad de Energía SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica.

El objeto de la presente adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico es cumplimentar los cambios introducidos por la promotora ENERFIN Sociedad de Energia SLU para cumplimentar sus propios requisitos y adaptarse a los requisitos solicitados por la administración competente con miras a obtener las oportunas autorizaciones medioambientales para la implantación del parque eólico descrito en el mismo.

Por ello, se presenta la siguiente adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico para su tramitación ambiental ante el Servicio competente en Evaluación Ambiental de la Comunidad Foral de Navarra, con el siguiente contenido:

- a) La definición, características y ubicación del proyecto así como las modificaciones realizadas.
- 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 la modificación del parque eólico Akermendia, 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, la actual adenda al EsIA de la implantación original del parque eólico tiene como objeto presentar las principales características técnicas del parque eólico y sus infraestructuras asociadas de evacuación hasta la SET 30/66kV Santa Águeda, ya que tanto esta SET como la línea eléctrica de 66 KV de interconexión entre la SET 30/66KV Santa Águeda a la SET 66/220KV Promotores Murarte ha sido estudiada en el EsIA del Parque eólico Santa Águeda (También en promoción administrativa por parte de ENERFIN Sociedad de Energia SLU), 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.

1.6.- ALCANCE DEL ESTUDIO

En este estudio de impacto se estudiará el parque eólico Akermendia hasta la SET 30/66KV Santa Águeda, es decir, las infraestructuras del parque eólico hasta la entrada de la zanja soterrada de 30KV que alberga los circuitos eléctricos de media tensión en la SET 30/66kV Santa Águeda.

En el estudio de impacto ambiental del parque eólico Santa Águeda se ha estudiado la afección de la SET 30/66kV Santa Águeda (conjunta para las instalaciones renovables de Akermendia, Valdetina y Santa Águeda) y el sistema de evacuación (LAAT66KV) entre la SET Santa Águeda y la SET Promotores Muruarte, anexa a SET 220/400KV REE Murarte.

La SET Promotores Muruarte y su conexión con la SET 220kV REE Muruarte será también objeto de otro estudio de impacto ambiental independiente al de las instalaciones renovables de Akermendia, Valdetina o Santa Águeda.

1.7.- DATOS DEL SOLICITANTE

ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U. es una sociedad perteneciente al Grupo ELECNOR, dedicada a la investigación, desarrollo, construcción y gestión de la explotación de proyectos de energía eólica, tanto en

España como en el exterior. ENERFÍN, filial eólica del Grupo Elecnor, desarrolla, construye y explota parques eólicos, tanto propios como de terceros, gestionando actualmente la operación y construcción de más de 1.200 MW en España, Brasil, Canadá y Australia.

Los datos del solicitante se resumen en:

PETICIONARIO Y DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN:

- Nombre o razón social: Enerfin Sociedad de Energía S.L.U.
- CIF: B 84220755
- Dirección Postal: Calle Arturo Soria 343, pl 8
- Código postal: 28033 Madrid (España)

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA

ENERFIN SLU prevé la implantación del parque eólico Akermendia, ubicándose los aerogeneradores en término municipal de Artajona, con una potencia global de 12,00 MW. El parque eólico afecta a los municipios de Artajona y Barasoain, este último únicamente por la línea de media tensión soterrada de 30kV de conexión entre los aerogeneradores que forman el parque eólico y la SET 30/66kV Santa Águeda, ubicada en el término municipal de Barasoain. En la siguiente figura puede observarse su situación:

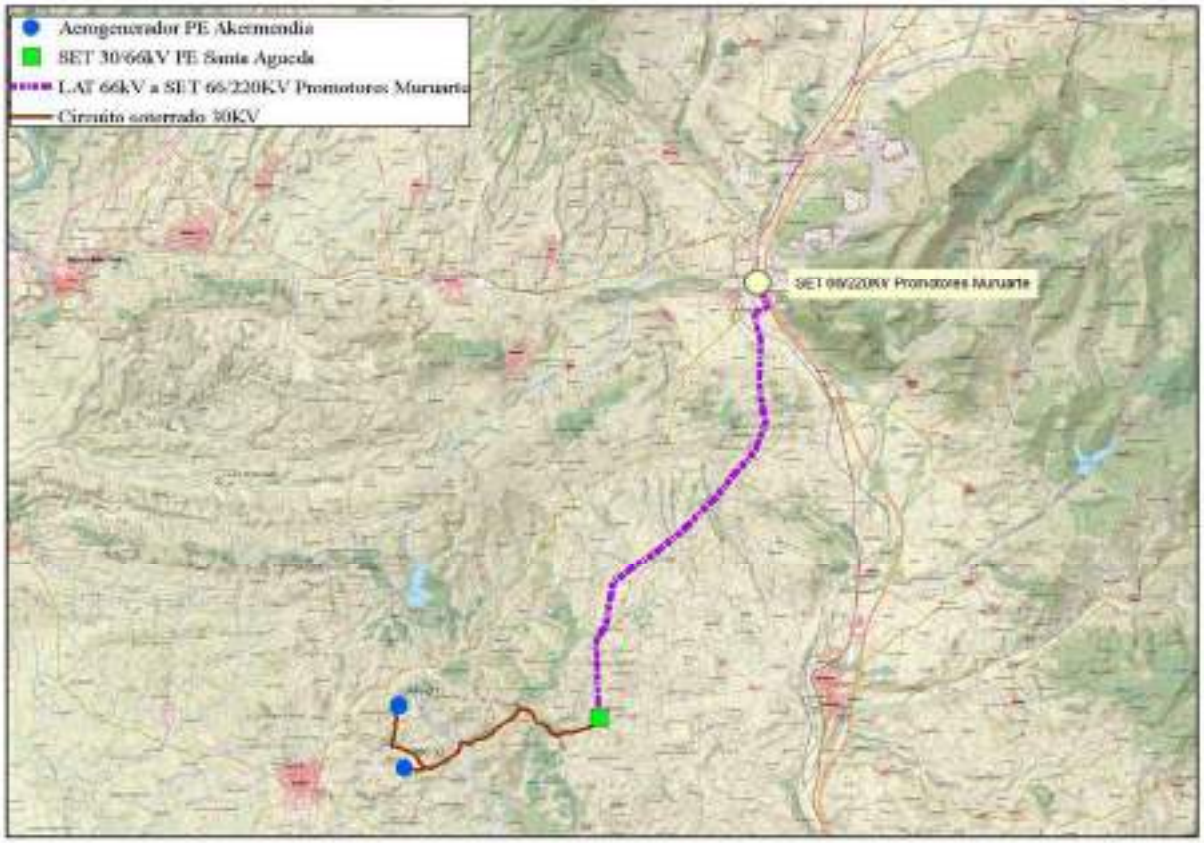


Imagen 5. Parque eólico Akermendia y sistema de evacuación conjunto a SET 66/220kV Promotores Muruarte

El parque eólico que se describe en el presente documento es una de las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable mixta parque eólico y planta solar fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN Sociedad de Energia SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, que posteriormente y mediante una línea eléctrica soterrada de 220KV se conecta con la SET 220/440KV REE Muruarte, donde se evacua la energía producida al sistema nacional de transporte de la energía eléctrica. En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones:

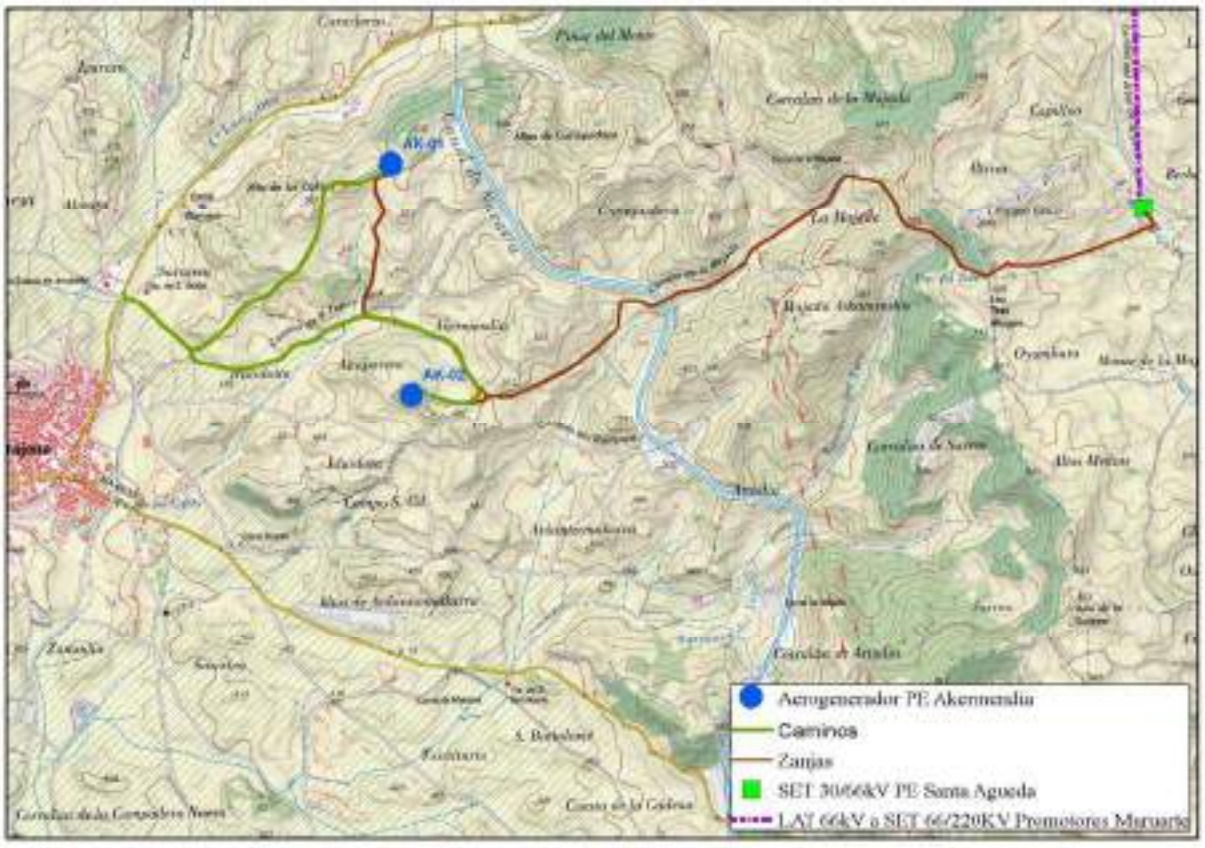


Imagen 6. Implantación de infraestructuras permanentes del parque eólico

2.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS

Se deberá construir las infraestructuras propias del parque eólico (aerogeneradores, estación de medición, cimentaciones, plataformas de montaje, caminos o viales y zanjas) incluidas las de evacuación de la energía producida que constará, para este parque eólico, de la red de media tensión (30kV) soterrada de conexión de los aerogeneradores con la subestación eléctrica transformadora SET 30/66KV Santa Águeda, ubicada en el anexo parque eólico de Santa Águeda, en donde la energía producida será transformada a 66KV y transportada por la línea de evacuación de 66kV conjunta para las tres instalaciones renovables a desarrollar en la zona por Enerfin Sociedad de Energia SLU hasta la SET 220KV promotores Muruarte, desde donde posteriormente conectarán con la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica.

El parque eólico Akermendia está integrado por 2 aerogeneradores tipo de 6,00 MW de potencia unitaria, con un rotor de 164 m y 125 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 12,00 MW de potencia eléctrica instalada, a construir en el término municipal de Artajona, Comunidad Foral de Navarra.

El entorno de actuación se encuentra próximo a la carretera comarcal NA-6020. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de ésta a la altura del km 12,400 se girará por el camino de acceso a la Ermita de San Antón y enlazará con los caminos existentes, los cuales no precisarán de grandes adecuaciones, caminos denominados “Camino de la Tejería” y “Camino de acceso a Alto de las Cabras”, además de emplear otros caminos existentes para acceder a las dos posiciones del parque eólico, adecuándose en este caso los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

En el caso del aerogenerador AK02, será necesario construir un camino de acceso de nueva construcción que conectará el camino existente con el aerogenerador a través de un campo de cultivo. Este camino se construirá con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras y se desarrollarán, siempre que las condiciones constructivas lo permitan, sobre campos de cultivo.

La energía se generará en el propio aerogenerador a baja tensión (690V) 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, denominada ST 30/66kV Santa Águeda(ubicada en el anexo Parque Eólico Santa Águeda), en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 66KV.

De dicha SET Santa Águeda 30/66kV partirá un tendido de evacuación de 66kV que permita la conexión desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en la SET 220KV Promotores Muruarte , anexa a la SET 220/400kV REE Muruarte, la 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 Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta y es estudiada en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

Esta línea de evacuación será compartida junto a las cercanas instalaciones renovables de Valdetina y Santa Águeda, de manera que la línea eléctrica de evacuación transportará la energía producida por las instalaciones renovables de Akermendia, Santa Águeda y Valdetina.

2.3.- EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas que le presentan como muy apropiado para instalar un parque eólico por la calidad del recurso eólico, la disponibilidad de terreno suficiente y distancia suficiente a las poblaciones más cercanas.

El parque eólico forma parte de un conjunto de instalaciones estudiadas para el aprovechamiento energético del viento existente en las zonas denominadas “Altos de las Cabras” y “Altaparrea”, situados a cotas de entre 495 y 514 msnm y ubicado a unos 1,700 kms al noreste del casco urbano de Artajona.

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-NW y SE.

El parque eólico está definido por 2 aerogeneradores, ubicados cada uno en unos altos de orientación Suroeste-Nordeste, por ello, la orientación de los mismos es predominantemente Suroeste-Nordeste (con buena orientación a los vientos dominantes). Las ubicaciones de los aerogeneradores poseen unas condiciones geomorfológicas de anchura suficiente que facilitan para la instalación de este tipo de infraestructuras.

El espacio del aerogenerador AK01 está ocupado por un campo de cultivo de secano (herbáceas tipo cereal) y el AK02 en una zona natural ocupada por un matorral mediterráneo con pies de encina dispersos o formando rodales y en las zonas de pendiente repoblaciones de coníferas.

2.4.- 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: T.M. Artajona
- Camino de acceso y caminos de servicio: T.M. Artajona
- Canalizaciones eléctricas hasta SET Santa Águeda: TT.MM. Artajona y Barasoain
- Subestación eléctrica transformadora: No es objeto de este estudio. No existe como instalación independiente propia del parque eólico. Está adscrita administrativamente al parque eólico de Santa Águeda en término municipal de Barasoain y es conjunta para los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda.
- Línea eléctrica de evacuación de 66KV a SET 66/220KV Promotores Muruarte: No es objeto de este estudio. Compartida por los PPEE Valdetina, Akermendia y Santa Águeda, así como otras instalaciones renovables que van a dicha SET 66/220KV Promotores Muruarte. TT.MM. de Barasoain, Tirapu, Añorbe, Biurrun-Olcoz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta.

2.5.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.5.1.- Características del parque eólico

Infraestructuras

- Aerogeneradores. Las características que interesa resaltar de estos elementos, son las siguientes:
  - Altura de la torre: 125 m

- Diámetro del rotor: 150 m
- Número total: 2.
- Potencia instalada en cada aerogenerador: 6,00 MW.
- Potencia total instalada del parque: 12,00 MW.

- 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 SET30/66kV con su centro de control, ubicados en el anexo PE Santa Águeda (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) y la cual es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.
  - Red de tierras
  - Línea de evacuación de 66kV hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte, anexa a SET220/400kV REE Muruarte. (Conjunta para los PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina). Es analizada ambientalmente en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.
- Otras infraestructuras:
  - Redes de comunicación y control del parque eólico

Obra civil

Los trabajos a desarrollar se resumen en:

- Cimentación (zapata de aerogeneradores)
- Plataformas
- Caminos
- Zanjas de canalización
- Obra civil de la subestación eléctrica (Son analizadas en detalle en el EsIA. del PE Santa Águeda)
- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación. (Conjunta para los PPEE Akermendia, Santa Águeda y Valdetina y analizada en el ES.I.A. del PE Valdetina)

2.5.2.- Características del sistema de evacuación asociado

Las tres instalaciones renovables (PE Akermendia, PE Santa Águeda e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina) promovidos por ENERFIN SLU que evacuan conjuntamente su producción, a través de la SET 30/66KV Santa Águeda y la línea eléctrica de 66KV que transporta la energía producida por los tres parques eólicos hasta la SET 66/220kV Promotores Muruarte.

El parque eólico evacuará la energía generada mediante una línea eléctrica de 66 kV de unos 9,5 kms desde la subestación 30/66kV Santa Águeda situada en el parque eólico Santa Águeda hasta la SET 66/220kV promotores Muruarte, la cual se conectará mediante una línea soterrada de 220 KV con la SET 220/400KV REE en su parte de 220KV. La evacuación será conjunta con el parque eólico Santa Águeda y la instalación renovables (PE Valdetina + PSFV Valdetina), los cuales se encuentran actualmente en tramitación y de los que Enerfín Sociedad de Energía SLU también es el promotor.

Esta compactación de la evacuación de tres instalaciones renovables en una sola subestación transformadora y una sola línea eléctrica de conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica, tiene como función optimizar las infraestructuras de evacuación y minimizar ambientalmente su presencia en el territorio.

La valoración de la línea eléctrica de evacuación se incluye en el EsIA del parque eólico Santa Águeda.

2.5.3.- Repercusiones de la actividad

Servicios afectados

- Acometida de aguas: La actividad no requiere acometida de agua.

- Saneamiento-fecales: La actividad no genera aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración.
- Energía eléctrica: Se utilizará el sistema eléctrico del propio parque eólico para abastecer de energía a los aerogeneradores.
- Alumbrado: En este parque eólico inexistente.
- Teléfono: Se empleará para todos los servicios teléfono inalámbrico o por satélite.

Emisiones acústicas

En fase de obra, las emisiones sonoras, procederán principalmente de la maquinaria pesada, y dependerán del nivel de actividad y las operaciones realizadas. Se tratará de operaciones limitadas en el tiempo y relativamente alejadas de receptores sensibles por la lejanía a núcleos urbanos. Todas las operaciones de construcción se realizarán en horario diurno y que previsiblemente tendrán una duración diaria de ocho (8) horas.

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. 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. De las medidas directas realizadas en diversos parques eólicos en funcionamiento, se desprende que, en el caso más desfavorable (es decir con viento de unos 8 m/s y en la dirección del viento) el aumento de incremento de ruido es de 5 dBA a pie de las torres y llega a desaparecer a una distancia de 400 m.Esta distancia y la experiencia de parques similares implican que el ruido producido por los aerogeneradores, no supone ninguna molestia en viviendas próximas, ubicadas a mayor distancia.

Contaminación lumínica

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán habitualmente en horario diurno. La única contaminación pude ser por los focos de los vehículos a utilizar.

Durante la fase de funcionamiento, 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.

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.

Utilización de recursos naturales

Tanto en la fase de construcción operación como desmantelamiento la única utilización de recursos naturales significativa estará ligada al uso de combustibles por la maquinaria (de obra y empleada en tareas de limpieza y mantenimiento).

Consumo de agua y energía

Los únicos consumos significativos de agua se producirán en la fase de construcción y desmantelamiento por el personal implicado en la obra (principalmente aseos). Los consumos energéticos serán portátiles (grupos electrógenos). No se consideran consumos significativos de energía durante la FC.

Generación de aguas residuales

En las tres fases la única generación significativa de aguas residuales estará ligada a las aguas residuales sanitarias de los aseos. Las aguas sanitarias generadas serán recogidas en un depósito estanco, realizándose retiradas periódicas por gestor autorizado para este tipo de residuos.

Producción de vertidos a las aguas o al terreno

Las instalaciones proyectadas, no precisan de infraestructuras de suministro o captación del agua, ni durante la fase de obras, ni en la fase de explotación, ya que esta se llevará mediante cubas a depósitos.

Emisiones de calor

Dado que se trata de instalaciones normalizadas, no producirán en ningún caso emisiones de calor fuera de los límites de la instalación.

Vibraciones

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

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.

Campos electromagnéticos

La evacuación de la energía eléctrica conllevará una energía electromagnética; que es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante.

Los cables enterrados no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo.

Residuos

Serán almacenados en contenedores adecuados y gestionados por gestores autorizados

- En fase de obra: 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.
- Fase de operación: No se generan residuos peligrosos durante la operación de, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra. Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

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.

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.

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 puede haber personal de mantenimiento en cada aerogenerador para su maniobra, se instala alumbrado de emergencia.

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

Alternativa 0

La alternativa 0 o de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional. Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

Alternativa seleccionada

Se han analizado diversas alternativas para la localización de parque eólico tendiendo en cuenta:

- Criterios de recurso eólico
- Criterios técnicos y constructivos
- Criterios de compatibilidad legal y de aplicación de normativas sectoriales
- Criterios de compatibilidad ambiental
- Criterios de compatibilidad urbanística
- Criterios de compatibilidad con otras infraestructuras

Para la determinación de la alternativa de trazado de la línea eléctrica de evacuación se han analizado diversos trazados y se ha seleccionado en definitivo en función de aspectos técnicos-constructivos y de afección al medio natural teniendo en cuenta:

- Criterios técnicos y constructivos
- Criterios de compatibilidad legal y de aplicación de normativas sectoriales
- Criterios de compatibilidad ambiental
- Criterios de compatibilidad urbanística
- Criterios de compatibilidad con otras infraestructuras

Justificación de la alternativa seleccionada

El emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy 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 muy antropizada, con infraestructuras construidas o por construir, sobre todo eléctricas y energéticas.
- Aprovechamiento del máximo potencial eólico de la zona en consonancia con el Plan Energético Navarra 2030.
- 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 autorización de parques eólicos en Navarra, 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.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada a cada emplazamiento.
- Viabilidad de conexión a la ST 220/400 KV REE Muruarte, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de este parque eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.

- Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- 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 afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- 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 ambiental.
- Ocupación de las zonas de menor sensibilidad para las especies de avifauna locales y divagantes y/o campeantes, extraído de los estudios preoprecionales realizados.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de zonas improductivas.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- No necesidad de una gran infraestructura para conexión eléctrica, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces.
- Menor impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000.
- Evitar la afección a las vías pecuarias y evitar o minimizar la afección a Hábitats de Interés Comunitario.
- Evitar o minimizar la afección a yacimientos arqueológicos y paleontológicos catalogados.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1.- METODOLOGIA

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.

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.

4.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO

- 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
    - Apertura de zanjas para el cableado
  - Montaje de aerogeneradores
  - 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
- 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

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

- 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
  - Desmantelamiento final del parque eólico
  - Restitución y restauración

4.3.- RESUMEN DE IMPACTOS

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 (afección a avifauna y paisaje) y la potencial afección a vegetación y fauna en la fase de construcción. 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 destacan:

- El paisaje, afectando su cuenca visual a poblaciones cercanas como Artajona. Para minimizar dicha afección, a nivel de paisaje local, se proponen una serie de medidas de minimización de la afección de las obras de construcción y su integración paisajística a nivel local resumidas en:
  - Minimizar afección a las zonas de ezpuendas (zonas de vegetación natural), minimizando en lo posible, su afección directa.
  - Recuperación ambiental tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.
- 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 ha sido valorado, sobre todo, en el funcionamiento de las instalaciones. Se proponen una serie de medidas de minimización de la afección mediante:
  - No ocupación de las áreas de mayor sensibilidad ambiental para la avifauna obtenida de los estudios preoperacionales realizados.
  - Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
  - Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:

    A.- En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)

    B.- En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
  - Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
  - implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

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 y plataformas de los aerogeneradores debido a que se verán afectados los siguientes elementos: geología, topografía y edafología (por movimiento de tierras), hidrología (por alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), calidad acústica (por generación de ruidos), afección a especies y comunidades vegetales protegidas (en el entorno directo de las instalaciones y de manera residual sobre hábitats de interés comunitario) y la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat). Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de las obras. Para estos impactos, generalmente no significativos o compatibles 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 incluyen 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 han sido 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 valoran 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 el Proyecto de Instalación del parque eólico será viable y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural. En concreto:

- El emplazamiento seleccionado cumple con lo señalado en Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda, la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental y con la Declaración de Incidencia Ambiental del Plan Energético de Navarra H2030.
- El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible de la CF de Navarra 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 en una zona actualmente deprimida a nivel de empleo. 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 planificación energética nacional y por la determinación de la SET 220/400KV Muruarte como punto de evacuación de energía renovable en dicha planificación aprobada por el Gobierno de España.
- Reducción de la ocupación territorial del proyecto eólico original, pasando de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, para minimizar significativamente la potencial afección al paisaje, a la fauna voladora, los efectos sinérgicos y la afección indirecta a las especies claves de los espacios RN2000 cercanos, en especial del ZEC Montes de Valdorba.
- La zona de implantación del parque eólico y sobre todo el área de influencia se encuentra poco naturalizada, muy antropizada, modificada por la agricultura intensiva y ocupada por infraestructuras de comunicación viarias (carreteras, autovías y autopistas), de ferrocarril, y por una alta densidad de infraestructuras energéticas (Líneas eléctricas de alta tensión, subestaciones eléctricas y parques eólicos, tanto de cierta antigüedad como de nueva construcción).
- Desde el punto de vista urbanístico, la planificación y desarrollo urbano de Navarra, y más en concreto en la zona Media de Navarra, esta actuación es compatible con la misma y el emplazamiento propuesto resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Territorial Navarra y con los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT 4 Zonas Medias) así como con los modelos medioambientales de la zona media de Navarra y con el desarrollo sostenible de los términos municipales donde se asienta y en general de la zona media de Navarra.
- El parque eólico se ubica en una zona donde no se afecta a figuras de protección declaradas ni directamente a áreas de interés ambiental, y por lo tanto una zona apta para el desarrollo de estas infraestructuras, más tras la batería de medidas preventivas y correctoras propuestas (sobre todo las referidas a fauna voladora).
- Con la ubicación elegida (y tras la reestructuración del parque eólico de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores) se evita:

- En la obra civil, la creación de desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
- Se ha evitado la afección directa al Dominio Público Hidráulico y en caso de afección se tendrá en cuenta la normativa sectorial.
- No se produce la afección directa vías pecuarias (por elementos permanentes).
- Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y animales, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de interés para especies de avifauna esteparias y rapaces, teniéndose en cuenta para la implantación la no afección o minimización de la misma en el caso de:
  - La potencialidad como área esteparia y la intercomunicación de las especies esteparias presentes (aguiluchos esteparios)
  - Las zonas de nidificación, campeo y alimentación de especies de rapaces, en especial el águila real.
  - Las zonas de migración o de conectividad
  - El efecto barrera
  - El efecto sinérgico con parques eólicos próximos
  - La afección indirecta a especial claves de espacios RN2000 cercanos
  - Implementación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
  - Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.
- En este sentido se proponen para atenuar las potenciales afecciones la adopción de medidas preventivas y correctoras “ad hoc”, sobre todo en referencia a selección de emplazamientos aerogeneradores y afección a la fauna voladora, destacando la implementación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos.
- No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.
- El parque eólico se ubica principalmente sobre suelos agrícolas y sus infraestructuras asociadas pueden afectar de manera residual a suelos forestales marginales ocupados por zonas de pastizal, matorral mediterráneo (tomillar, romeral, aulagar) o coscojar-enebral, por lo que no hay afección a vegetación natural suficientemente madura o de interés.
- No existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.

- La selección del emplazamiento 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, destacando la aplicación de del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística

Por tanto, se considera que el parque eólico y su sistema de evacuación 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.

El valor final de parte de los impactos queda reducido tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, por ello, la valoración final del impacto es la siguiente:

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES
IMPACTOS RESIDUALES (TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)

FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Positivo	No significativo
SALUD HUMANA	Generación de campos electromagnéticos	Inexistente	No significativo	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
	Contaminación acústica	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación lumínica de las balizas	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto sombra	Inexistente	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	Compatible	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	No significativo	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	No significativo	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
	Perddia de la calidad agrologica	Compatible	Inexistente	Positivo
	Alteración de la calidad del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	No significativo	No significativo	Positivo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	No significativo	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Compatible	Compatible	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	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	Compatible	Compatible	No significativo
	Impactos sinergicos y acumulativos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Compatible	Moderado	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	Compatible	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	No significativo	Positivo
	Recursos cinegéticos	Compatible	No significativo	Positivo
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Compatible	Inexistente	Positivo
	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 y no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Compatible	Inexistente	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Compatible	Positivo

4.4.- VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS

Según lo expuesto anteriormente, no existe ningún impacto final relevante de carácter severo o crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles o moderados, siendo el 100% de los impactos significativos detectados de esta índole.

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Parque eólico Akermendia" y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global **compatible**, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA			
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	**COMPATIBLE**	**MODERADO**	**NO SIGNIFICATIVO**
IMPACTO FINAL RESIDUAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**COMPATIBLE**	**COMPATIBLE**	**NO SIGNIFICATIVO**

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

5.1.- MEDIDAS BÁSICAS

5.1.1.- En el diseño y construcción del parque eólico

- Se optimizará las zonas exentas de vegetación natural.
- Se evitarán grandes movimientos de tierras.
- Los accesos se realizarán aprovechando al máximo los caminos existentes,
- Ubicación de aerogeneradores en zonas de morfología con la consiguiente reducción de los impactos derivados de los movimientos de tierras y alteraciones morfológicas.
- Las dimensiones de las plataformas serán señaladas en los manuales técnicos de seguridad y de transporte,
- Se intentará evitar la creación de taludes prolongados de fuerte pendiente.
- Los caminos del parque tendrán las anchuras y condiciones geométricas marcadas en los manuales técnicos.
- Si es necesario se deberán optimizar caminos existentes con pendientes superiores al 12 % para evitar la construcción de caminos nuevos que afecten a zonas naturales.
- 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.
- Con el objeto de controlar las escorrentías, los caminos vendrán provistos de cunetas en el lado del desmonte.
- Las zanjas transitarán paralelas a los caminos en las zonas donde no haya vegetación de interés, o por zonas despejadas de vegetación (campos agrícolas).

5.1.2.- Otras medidas generales en el diseño y construcción de las infraestructuras

- 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.
- Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras.
- De manera particular se evitarán los vertidos
- 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.
- Hidrosiembra, dos veces si es necesario.
- 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
- Se evitará la necesidad de formación de escombreras o lugares de vertido de materiales de excavación.
- En las áreas en que se puedan verse afectadas formaciones vegetales de interés se marcarán los pies adultos y se jalonarán los rodales a preservar.

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.

5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

5.2.1.- Protección de la calidad atmosférica

- Fase de obra:

- 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.
- 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.
- Se acometerá el riego en caminos de acceso y áreas de movimientos de maquinaria.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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,
- 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.

- Fase de Explotación
  - Se realizarán las actuaciones necesarias según las condiciones y metodologías establecidas en la normativa vigente.

5.2.2.- Protección de los procesos geológicos y edafológicos

- Fases de Construcción
  - La tierra vegetal se acopiará en las inmediaciones de las superficies de las que se extraigan.

- La tierra retirada será acopiada en montones cuya altura sea aproximadamente de 1,5 m, para evitar el deterioro durante su conservación.
- El extendido de la tierra vegetal deberá realizarse con maquinaria que ocasione una mínima compactación.
- 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.
- 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.

5.2.3.- Protección del suelo y subsuelo y de las aguas subterráneas y superficiales

- Fase de Construcción
  - Diseño de cunetas adecuado al volumen de agua a drenar.
  - 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.
  - 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.
  - Las áreas donde se desarrollen trabajos de obra deberán estar dotadas elementos adecuados de recogida de residuos sólidos y líquidos de obra.
  - 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 o incorporándolos al manto vegetal.
  - Los residuos sólidos de carácter urbano generados durante las obras se gestionarán conjuntamente con los residuos de las zonas urbanas adyacentes, siempre que su volumen sea asimilable por los contenedores e instalaciones actualmente disponibles
  - 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 se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada
  - Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados 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.
  - 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 se limpiarán en las balsas de hormigones habilitadas en el parque y las cubas de hormigón se lavarán en la planta de hormigón.
- Las superficies alteradas durante la ejecución de las obras deben ser restauradas y descontaminadas, si es el caso, una vez finalice fase de construcción.

- Fase de Explotación
  - 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.
  - Para la evacuación de pluviales, se dotará a la instalación de un sistema de drenaje.
  - Se extremarán las medidas de seguridad de las labores de mantenimiento que generen residuos.

5.2.4.- Protección de la cubierta vegetal

- Fase de Construcción
  - Si bien la afección a la vegetación del parque eólico es muy reducida, una vez replanteada y balizada la zona de obras y de forma previa a los desbroces se procederá a la revisión de la zona. 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.
  - Necesidad de localización y señalización de los hábitats de interés comunitario y flora singular
  - 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, así como la ampliación superficial de las mismas.
  - En los proyectos de revegetación de las superficies alteradas se realizarán hidrosiembras como especies autóctonas.
  - 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.
- 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.
- 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.

5.2.5.- Protección de la fauna

- Fase de Construcción
  - Se evitarán, si es 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.
  - Durante la fase de construcción se evitará toda actividad que pueda derivar en un deterioro de la calidad ambiental de la zona.

5.2.6.- Protección del paisaje

- Fase de Construcción
  - 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.

5.2.7.- Medio socioeconómico

- Fase de Construcción
  - 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.
  - 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

5.2.8.- Protección del patrimonio cultural

- Fase de Construcción
  - 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 la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo para la supervisión de las excavaciones, 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 del tendido eléctrico que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

5.2.9.- Otros

- Fase de Construcción
  - 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.
  - En el caso de nuevas áreas de instalaciones auxiliares de obras, éstas deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
  - 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.
  - 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 los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).
- Para la protección de las vías pecuarias existentes se deberá contar con los permisos y autorizaciones pertinentes
- 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.
- 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.

- Fase de explotación
  - 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.
  - Mantenimiento de la red de caminos.
  - Redacción de un Proyecto específico de prevención de incendios con la inclusión de medidas específicas para evitar los riesgos de incendio en la evaluación de riesgos y procedimientos de ciertas tareas de mantenimiento.
- 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.

5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PROPIAS DEL PARQUE EÓLICO Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN

La principal medida ha sido la reducción del parque eólico de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, ubicados en zonas residuales de afección a la avifauna local y divagante.

Contaminación acústica

- Se ha realizado un estudio de ruido e impacto sonoro del parque eólico en estado preoperacional en el que se concluye la no afección sonora a zonas de concentración humana.

Contaminación de aguas

- Las zonas de acopio, parking y depósito de residuos no se ubicarán en la zona de influencia de los barrancos o cauces intermitentes de agua para evitar posibles accidentes por derrames que puedan llegar hasta cauces permanentes.

Vegetación, flora amenazada y hábitats de interés comunitario

- Replanteos previos a la obra para evitar afecciones innecesarias a zonas de vegetación natural, hábitats de interés comunitario (en este caso no prioritarios) 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.
- En el caso de zanjas paralelas a caminos y discurren por zonas de vegetación natural de interés, adosarlas lo más cercanas al camino o incluso construirlas bajo el firme del mismo o bajo la cuneta.
- Revegetación tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina y coscoja) y enebro para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.

Avifauna y quirópteros

- Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación o dobles alineaciones, minimizando el efecto barrera y sinérgico.
- No ocupación con aerogeneradores de las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeante, obtenidos de los estudios preoperacionales realizados.
- Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo:
  - En fase de construcción revisión inicial de la zona para descartar nidos de dichas especies en campos de cultivo cercanos. En caso de contacto positivo determinación, junto al órgano administrativo competente, de la posibilidad de no construcción en el periodo de nidificación (parada biológica)
  - En fase de funcionamiento control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
- Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
- implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

Patrimonio histórico-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.
- Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, y como medida preventiva, todos los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra.
- El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.
- En todo el ámbito del parque eólico se respetarán las ruinas y patrimonio constructivo etnográfico asociados al agropastoralismo.

Paisaje

- Minimizar afección a las zonas de ezpuendas (zonas de vegetación natural), minimizando en lo posible, su afección directa.
- Recuperación ambiental tras las obras con uso de hidrosiembras, y en la medida de lo posible y en las zonas que se considere oportuno con especies autóctonas (encina, coscoja y enebro) para recuperación del sistema agro-forestal mediante la repotenciación de las ezpuendas existentes.

6.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS

Como conclusión al estudio de sinergias de los proyectos y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos de las instalaciones renovables (PE Santa Águeda, PE Akermendia e instalación renovable hibrida eólico-fotovoltaica Valdetina y su línea eléctrica de evacuación conjunta, junto al resto de parques eólicos e infraestructuras existentes en la zona) pudieran generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible en la fase de construcción y en la fase de explotación (sobre todo por la reducción de aerogeneradores, eliminación del efecto barrera, ubicación de los mismos y reducción de la obra asociada, 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		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**COMPATIBLE**	**COMPATIBLE**

En referencia al impacto sinérgico del proyecto se concluye lo siguiente:

- El desarrollo de los proyectos en la zona ayudaría a alcanzar un desarrollo sostenible en referencia a energías renovables, tal como propugnan los actuales modelos de lucha contra el cambio climático
- Los impactos de carácter sinérgico y/o acumulativo significativos sobre el factor aire derivados de la interacción de las diversas infraestructuras y elementos con el proyecto son muy reducidos. Estos impactos están condicionados a la fase de construcción simultánea con otras infraestructuras en la zona.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos. Siendo la pérdida de suelo teórica compatible.
- La construcción se lleva a cabo en terreno relativamente llano, evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial
- No existe afección a masas o cauces de agua superficiales definidas, así como aguas subterráneas, por tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran inexistentes o no significativos.
- La mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio se verá afectada de forma poco significativa, siendo la más significativa en el caso de la avifauna por el potencial riesgo de colisión en la fase de operación. En este sentido se implementan medidas para evitar el aumento del impacto sinérgico con otros parques eólicos y líneas de muy alta tensión mediante:
  - Disminución de los aerogeneradores originales (5) a una implantación de 2 aerogeneradores que no formen alineación, minimizando el efecto barrera.
  - No ocupación con aerogeneradores de las zonas de mayor sensibilidad para la avifauna local o campeante, obtenidos de los estudios preoperacionales realizados. .
  - Control de las zonas de nidificación del aguiluchos pálido y cenizo, control de la potencial nidificación en los alrededores de la instalación.
  - Ante la prevención de afección directa (colisión) de la avifauna campeadora local o la proveniente de otras zonas (águila real, milano real, milano negro, águila culebrera y otras especies del ZEC Montes de Valdorba) y minimización del efecto sinérgico y barrera con otros parques eólicos cercanos, se prevé la instalación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
  - Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.

- En base al indicador de tamaño de malla efectivo se observa una reducción de superficies libres y un aumento de la fragmentación de matriz constituida por hábitats agrícolas, a la que este proyecto no contribuye de una manera significativa por situarse residual respecto a la matriz agro-forestal principal, afectada por instalaciones en funcionamiento.
- A nivel de paisaje, la superficie del territorio con efecto moderado o de categoría inferior es del 99,88 %, destacando que no toda la cuenca visual del nuevo parque eólico interacciona con otros elementos de incidencia paisajística, se puede comprobar que la mayor parte de los posibles efectos sinérgicos o acumulativos provienen de la mitad este del ámbito de estudio, esto se debe a que allí se encuentran todos los elementos con incidencia paisajística analizados, lo que reduce enormemente el territorio susceptible de producir efectos acumulativos, donde los impactos cierta entidad, como los impactos severos representan un 0,12 %, mientras que los impactos críticos son nulos y por ende, son considerados sin significancia.
- Con el desarrollo de los diversos proyectos renovables, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona en proceso de despoblación.

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

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
  - Régimen hídrico.
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - 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) 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 P.E. 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.

La 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).

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.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto y se considera que al no existir riesgos importantes, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de la 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.

8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

8.1.- OBJETO DE PVA

8.1.1.- Objetivos

- 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.

8.1.2.- 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.
- 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. En general, el personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra deberá tener conocimientos como Técnico de Medio Ambiente.

8.2.- 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 y se localizarán las actividades auxiliares de obra.
- 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.

8.2.1.- Fase de replanteo

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.

Aspectos e indicadores de seguimiento

- FR1.-Control del Replanteo y Jalonamiento
- FR2.- Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos

8.2.2.- Fase de construcción

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras. Los controles 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
- Control y vigilancia arqueológica

Aspectos e indicadores de seguimiento

FOA.- MEDIO FISICO. ATMOSFERA

- FOA.1.- Control de los niveles acústicos de la maquinaria
- FOA.2.- Control del aumento de las partículas en suspensión.

FOB.- MEDIO FISICO. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- FOB.01. Control y limitación del espacio utilizado para la ejecución de las obras
- FOB.2.- Zonas de préstamos y vertederos. Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
- FOB.3.- Control del movimiento de la maquinaria. Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
- FOB.4.- Control de la apertura de caminos y zanjas. Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.
- FOB.5.- Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal
- FOB.6.- Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas. Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.
- FOB.7.- Control de la alteración y compactación de suelos. Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras.

FOC.- MEDIO FISICO. HIDROLOGÍA

- FOC.1.- Control de la calidad de las aguas superficiales

FOD.- MEDIO BIOTICO. VEGETACIÓN, HABITATS E INCENDIOS

- FOD.1.- Control de los desbroces
- FOD.02. Gestión de los restos vegetales

- FOD.3.- Vigilancia de la protección de la vegetación natural
- FOD.4.- Control del riesgo de incendios

FOE.- MEDIO BIÓTICO. FAUNA

- FOE.1. Detección previa de fauna de interés
- FOE.2.- Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna
- FOE.3.- Prevención de atropellos de fauna terrestre
- FOE.4. Detección especies invasoras

FOF.- GESTION DE RESIDUOS

- FOF.1.- Recogida, acopio y tratamiento de residuos
- FOF.2.- Gestión de residuos
- FOF.3.- Gestión de residuos de hormigón

FOG.- MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

- FOG.1.- Control de la integración paisajística

FOH.- PATRIMONIO CULTURAL

- FOH.1.- Control arqueológico y del patrimonio cultural

FOI.- MEDIO SOCIOECONOMICO

- FOI.1.- Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial. Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos del entorno de la actuación.
- FOI.2.- Reposición de servicios afectados. Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a la población.
- FOI.3.- Conservación elementos artificiales afectados Conservación elementos artificiales existentes en zona de trabajo (tubos, muretes, vallas, acequias, lindes, mojones, etc.).

FOJ.- OTRAS ACTUACIONES.

- FOJ.1.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra

FOK.- PLAN DE RESTAURACIÓN

- FOK.1.- Control de la ejecución del Plan de Recuperación de la cubierta vegetal

8.2.3.- 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.

Aspectos e indicadores de seguimiento

- FE.1.- Control de la erosión
- FE.2.-Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal

- 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
- FE.4.-Control de la gestión de residuos

8.2.4.- 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.

Aspectos e indicadores de seguimiento

- FD.1- Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna. 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.
- FD.2.- Control del desmantelamiento de instalaciones. 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.
- FD.3.- Recogida, acopio, tratamiento y gestión de residuos
- FD.4.- Adecuación y limpieza de la zona de obra
- FD.5.- Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del parque eólico

8.3.- DOCUMENTACIÓN DEL PVA

- 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. Incluirá al menos:

  - Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
  - Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras
  - 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.
  - Informes extraordinarios.
  - Informes específicos.
  - Informe Final Previo a la recepción de las obras.
- Fase de explotación
  - Informes ordinarios anuales: Constará de informes de seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras e informes de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).
  - Informes extraordinarios.
  - Informes específicos.
  - Informe final.
- Fase de desmantelamiento o abandono
  - Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

9.- CONCLUSIONES

No existe ningún impacto relevante de carácter severo o crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles o moderados, siendo el 100% de los impactos significativos detectados de esta índole.

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Parque eólico Akermendia" y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global **compatible**, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el Proyecto de Instalación del parque eólico será viable y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural. En concreto:

- El emplazamiento seleccionado cumple con lo señalado en Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda, la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental y con la Declaración de Incidencia Ambiental del Plan Energético de Navarra H2030.
- El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible de la CF de Navarra 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 en una zona actualmente deprimida a nivel de empleo. 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 planificación energética nacional y por la determinación de la SET 220/400KV Muruarte como punto de evacuación de energía renovable en dicha planificación aprobada por el Gobierno de España.
- Reducción de la ocupación territorial del proyecto eólico original, pasando de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores, para minimizar significativamente la potencial afección al paisaje, a la fauna voladora, los efectos sinérgicos y la afección indirecta a las especies claves de los espacios RN2000 cercanos, en especial del ZEC Montes de Valdorba.
- La zona de implantación del parque eólico y sobre todo el área de influencia se encuentra poco naturalizada, muy antropizada, modificada por la agricultura intensiva y ocupada por infraestructuras de comunicación viarias (carreteras, autovías y autopistas), de ferrocarril, y por una alta densidad de infraestructuras energéticas (Líneas eléctricas de alta tensión, subestaciones eléctricas y parques eólicos, tanto de cierta antigüedad como de nueva construcción).
- Desde el punto de vista urbanístico, la planificación y desarrollo urbano de Navarra, y más en concreto en la zona Media de Navarra, esta actuación es compatible con la misma y el emplazamiento propuesto resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Territorial Navarra y con los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT 4 Zonas Medias) así como con los modelos medioambientales de la zona media de Navarra y con el desarrollo sostenible de los términos municipales donde se asienta y en general de la zona media de Navarra.
- El parque eólico se ubica en una zona donde no se afecta a figuras de protección declaradas ni directamente a áreas de interés ambiental, y por lo tanto una zona apta para el desarrollo de estas infraestructuras, más tras la batería de medidas preventivas y correctoras propuestas (sobre todo las referidas a fauna voladora).
- Con la ubicación elegida (y tras la reestructuración del parque eólico de 5 aerogeneradores a 2 aerogeneradores) se evita:
  - En la obra civil, la creación de desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
  - Se ha evitado la afección directa al Dominio Público Hidráulico y en caso de afección se tendrá en cuenta la normativa sectorial.
  - No se produce la afección directa vías pecuarias (por elementos permanentes).
  - Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y animales, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de interés para especies de avifauna esteparias y rapaces, teniéndose en cuenta para la implantación la no afección o minimización de la misma en el caso de:

  - La potencialidad como área esteparia y la intercomunicación de las especies esteparias presentes (aguiluchos esteparios)
  - Las zonas de nidificación, campeo y alimentación de especies de rapaces, en especial el águila real.
  - Las zonas de migración o de conectividad
  - El efecto barrera
  - El efecto sinérgico con parques eólicos próximos
  - La afección indirecta a especial claves de espacios RN2000 cercanos
  - Implementación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos, en especial las especies claves del ZEC Montes de Valdorba (milano real, milano negro, águila culebrera y águila calzada).
  - Implementación del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística.
- En este sentido se proponen para atenuar las potenciales afecciones la adopción de medidas preventivas y correctoras "ad hoc", sobre todo en referencia a selección de emplazamientos aerogeneradores y afección a la fauna voladora, destacando la implementación de sistemas de monitorización de fauna para evitar colisiones, disminuir el efecto sinérgico y la potencial afección a especies clave de los espacios LIC-ZEC cercanos.
- No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.
- El parque eólico se ubica principalmente sobre suelos agrícolas y sus infraestructuras asociadas pueden afectar de manera residual a suelos forestales marginales ocupados por zonas de pastizal, matorral mediterráneo (tomillar, romeral, aulagar) o coscojar-enebral, por lo que no hay afección a vegetación natural suficientemente madura o de interés.
- No existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.

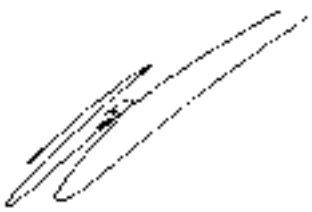
- La selección del emplazamiento y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas y un buen seguimiento del PSVA se considera que no alterarán de forma significativa a ninguna especie de flora y fauna silvestre amenazada, destacando la aplicación de del protocolo de actuación en aerogeneradores conflictivos que permita salvaguardar cualquier riesgo de afección sobre la biodiversidad avifaunística

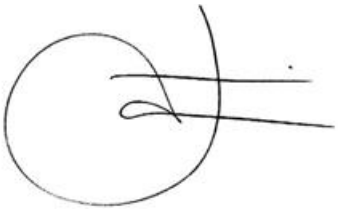
Por tanto, se considera que el parque eólico y su sistema de evacuación será una actividad compatible con la protección del medio natural, siempre y cuando se desarrollen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias detalladas en cada una de las fases de que consta el proyecto, y siempre que 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.

En Tudela, junio de 2022

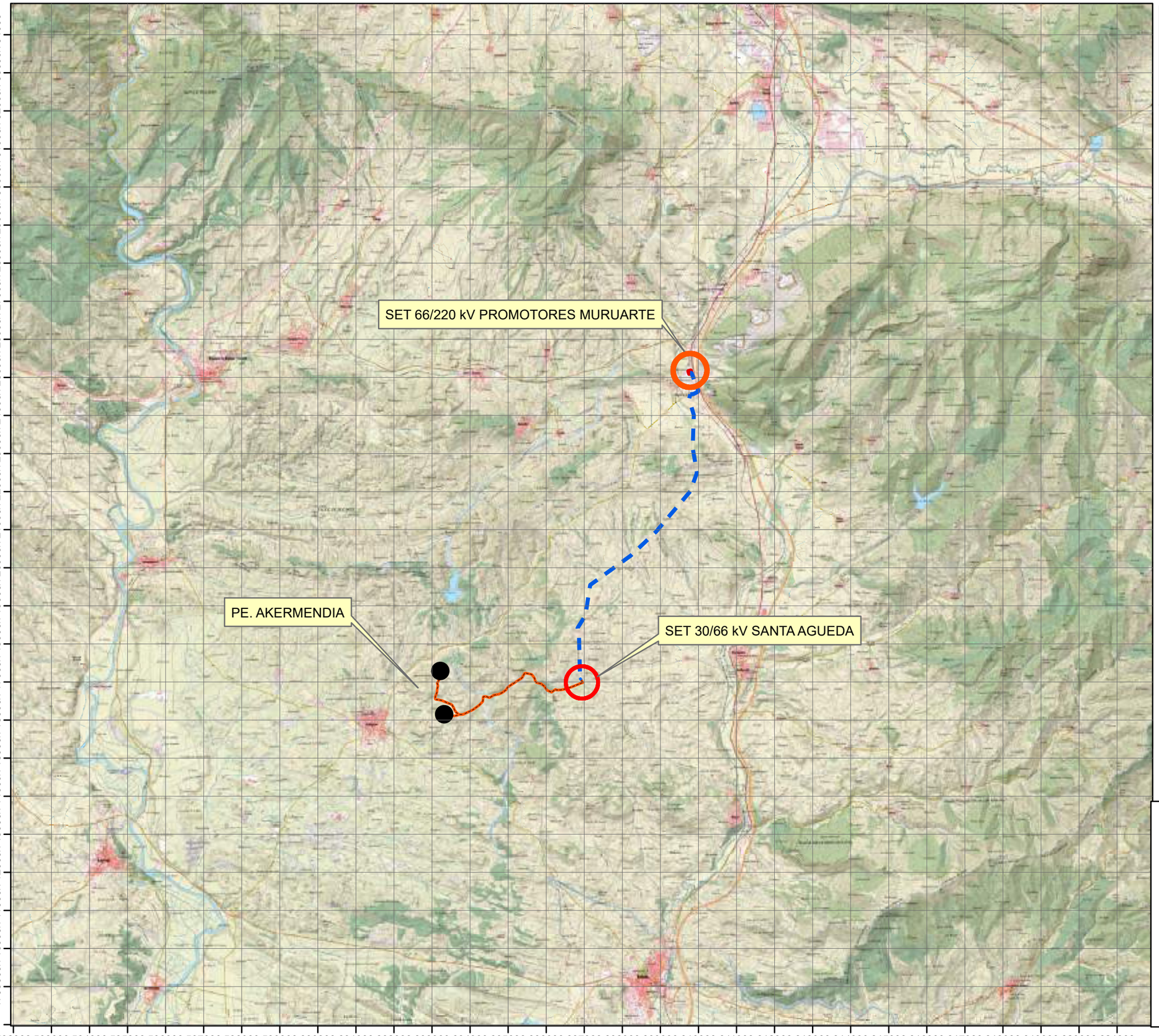
José Luis Martínez Dachary
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16015538V

Ignacio Cámara Martínez
Ingeniero Técnico Forestal
Colegiado nº 3497
DNI.: 07.566.739S





PLANOS



INSTALACIONES

- Aerogeneradores
- LAAT 66KV SET Sta Águeda-SET Promo. Muruarte
- LSMT30kV PE Akermendia a SET Santa Águeda
- SET 30/66 kV Santa Águeda
- SET 66/220kV Promotores Muruarte

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfín grupo elecnor

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

LOCALIZACIÓN

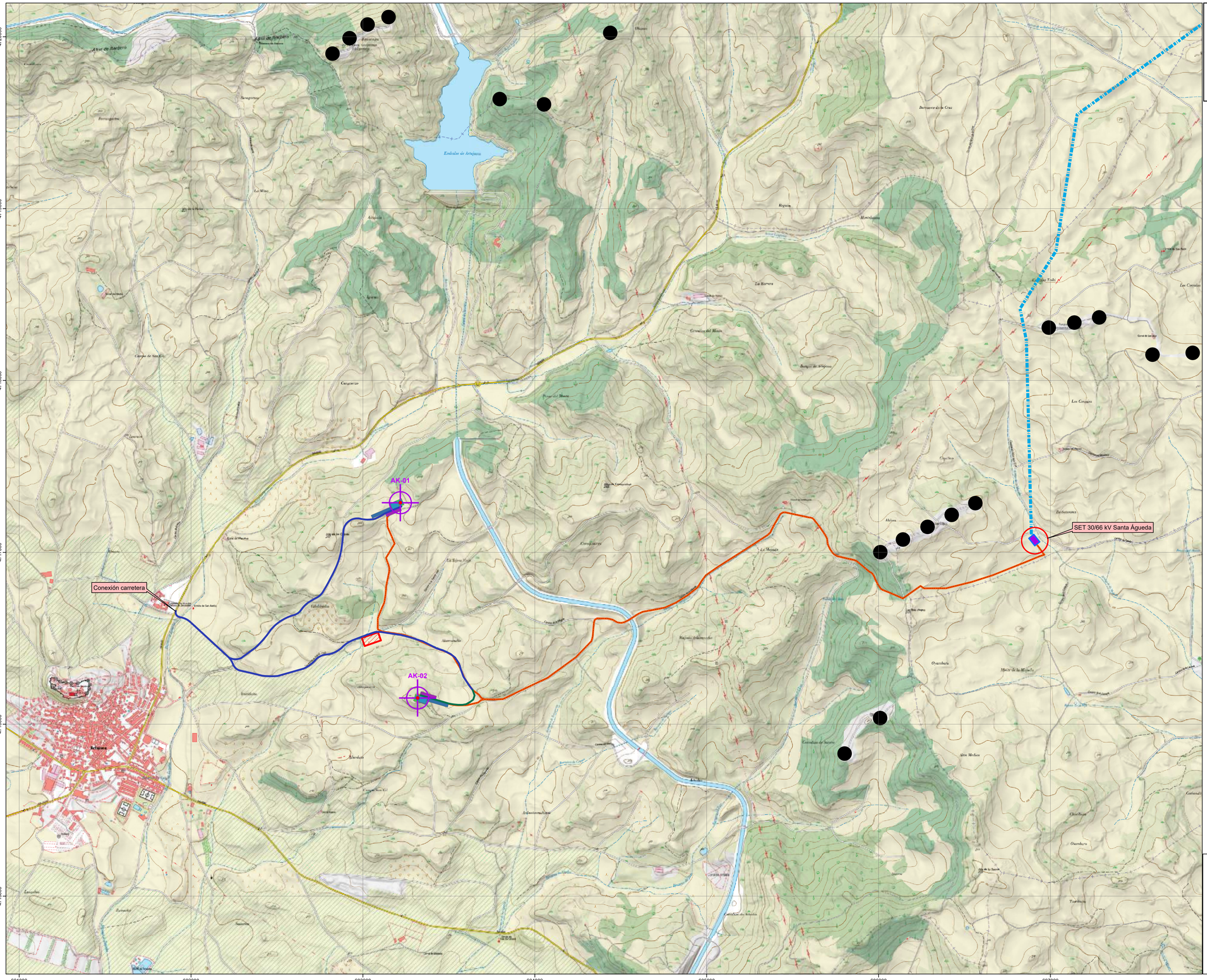
Plano nº **1**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 100.000**



ACTUACIONES TEMPORALES

Montaje del aerogenerador

- Area auxiliar acopio cimentacion
- Area auxiliar acopio palas
- Plataforma auxiliar montaje grua
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

Denominación

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Plataforma grua permanente
- SET 30/66kV Santa Águeda
- Zanjas circuitos 30kV
- LAT Santa Agueda_Muruarte
- Parques eólicos en operación

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfín grupo eléctrico

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

PLANTA GENERAL (Sobre topográfico)

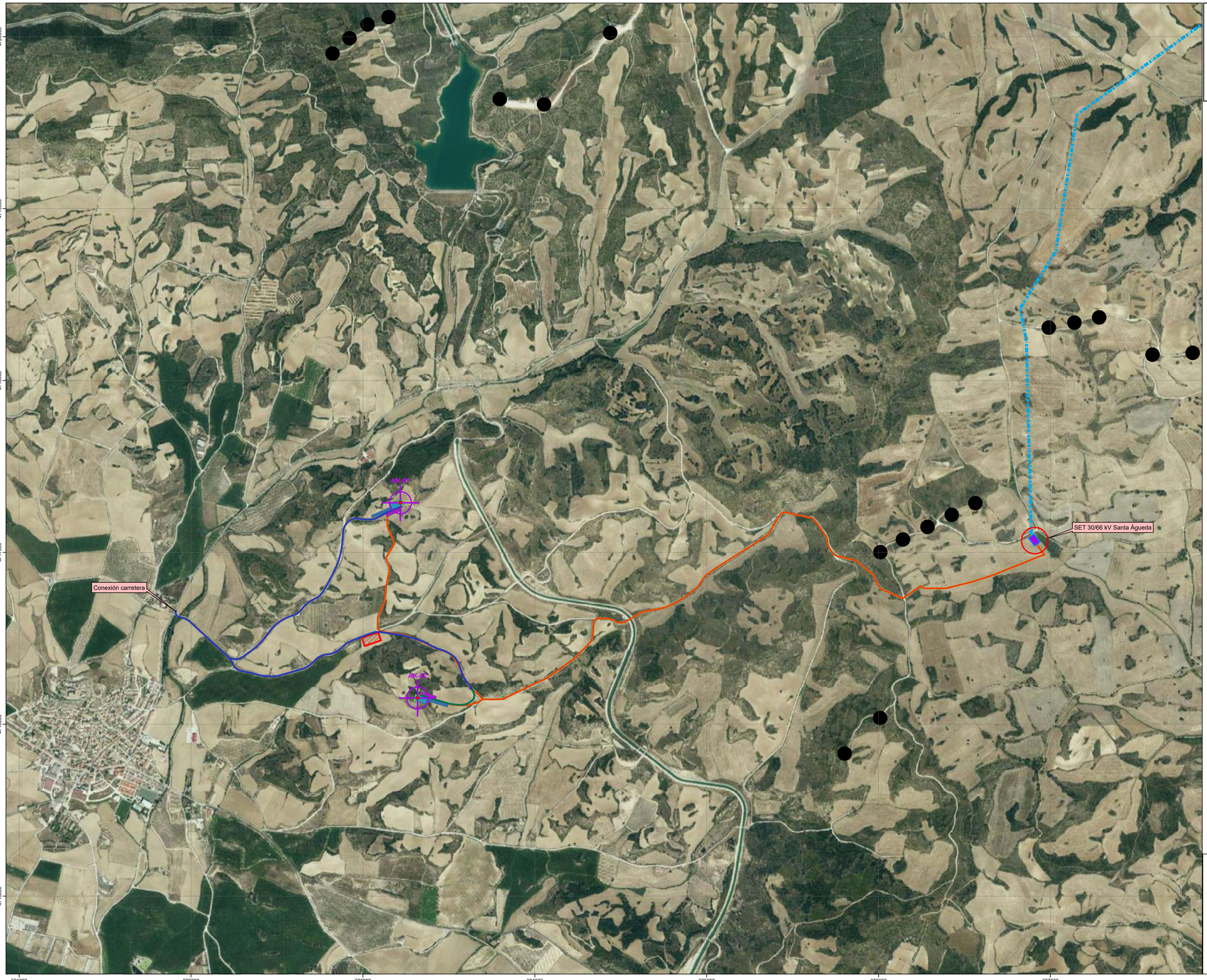
Plano nº **2.1**

INDYCA

JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 10.000**



ACTUACIONES TEMPORALES

Montaje del aerogenerador

- Area auxiliar acopio cimentacion
- Area auxiliar acopio palas
- Plataforma auxiliar montaje grua
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

Denominación

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Plataforma grua permanente
- SET 30/66kV Santa Águeda
- Zanjas circuitos 30kV
- LAT Santa Agueda_Muruarte
- Parques eólicos en operación

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfin grupo elecnor

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

PLANTA GENERAL (Sobreortofotomapa)

Plano nº **2.2**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 10.000**

4720000
4719000
4718000
4717000
4716000
4715000

601000
602000
603000
604000
605000
606000
607000

AK-01

AK-02

Conexión carretera

SET 30/66 kV Santa Águeda

ACTUACIONES TEMPORALES

Montaje del aerogenerador

- Area auxiliar acopio cimentacion
- Area auxiliar acopio palas
- Plataforma auxiliar montaje grua
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

Denominación

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Plataforma grua permanente
- SET 30/66kV Santa Águeda
- Zanjas circuitos 30kV
- LAT Santa Agueda_Muruarte
- Parques eólicos en operación

PLAN ENERGETICO NAVARRA 2030

- Zonas con limitaciones ambientales
- Zonas libres o con escasa limitacion ambiental
- Zonas no aptas

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfin
grupo eléctrico

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

CAPACIDAD DE ACOGIDA EÓLICA PEN2030

Plano nº **3.1**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 10.000**

4720000
4719000
4718000
4717000
4716000
4715000

601000
602000
603000
604000
605000
606000
607000

AK-01
AK-02
Conexión carretera
SET 30/66 kV Santa Águeda

ACTUACIONES TEMPORALES

Montaje del aerogenerador

- Area auxiliar acopio cimentacion
- Area auxiliar acopio palas
- Plataforma auxiliar montaje grua
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

Denominación

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Plataforma grua permanente
- SET 30/66kV Santa Águeda
- Zanjas circuitos 30kV
- LAT Santa Agueda_Muruarte
- Parques eólicos en operación

INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL EÓLICO (MITECORD)

Clase

- Baja
- Moderada
- Alta
- Muy alta
- Máxima-no recomendado

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfin
grupo elecnor

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

INDICE DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EÓLICA. MITECORD

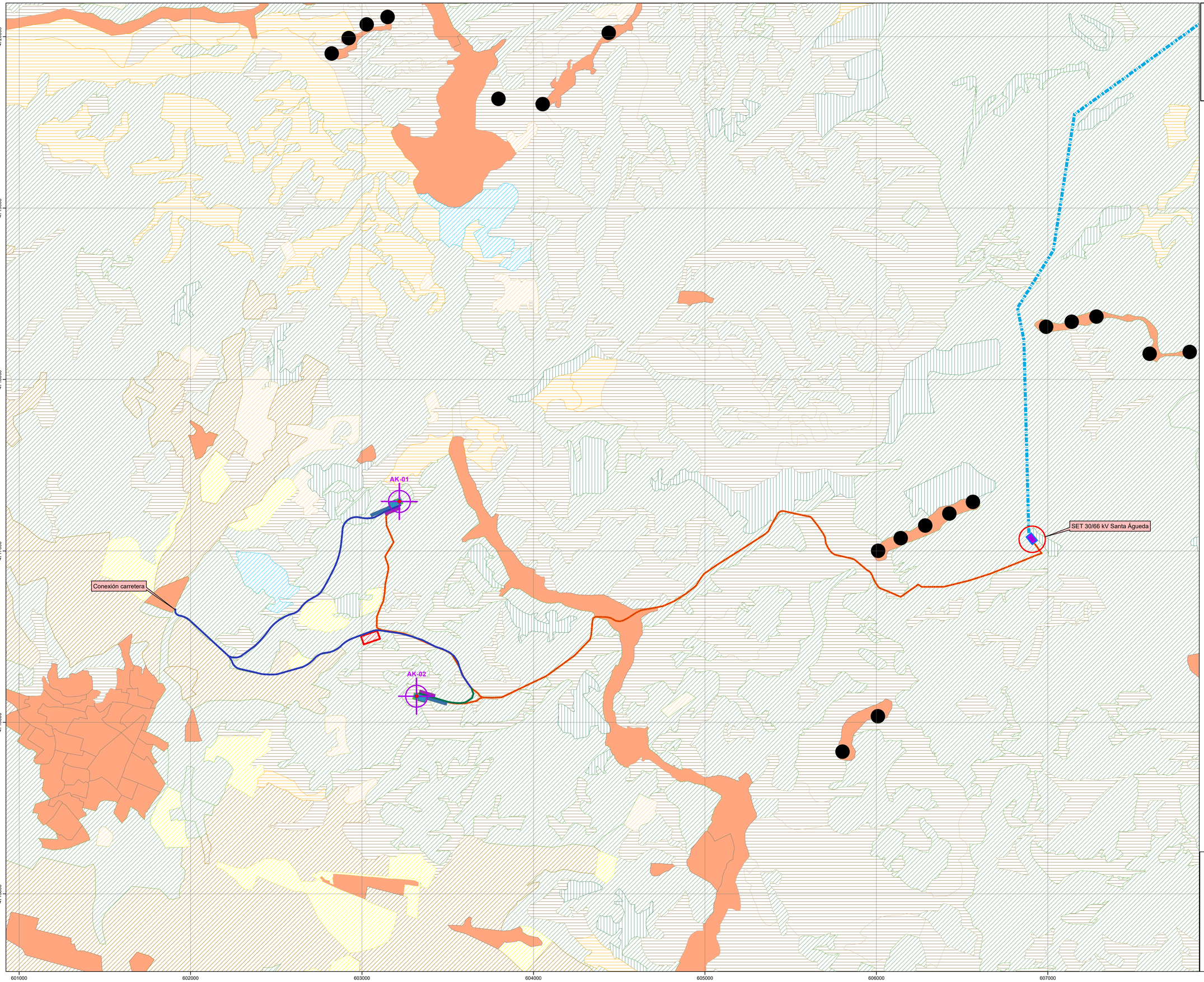
Plano nº **3.2**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 10.000**



ACTUACIONES TEMPORALES

Montaje del aerogenerador

- Area auxiliar acopio cimentacion
- Area auxiliar acopio palas
- Plataforma auxiliar montaje grua
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

Denominación

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Plataforma grua permanente
- SET 30/66kV Santa Águeda
- Zanjas circuitos 30kV
- LAT Santa Agueda_Muruarte
- Parques eólicos en operación

USOS DEL SUELO

- Coníferas
- Coníferas/Frondosas
- Cultivos herbáceos secano
- Cultivos herbáceos secano regadío
- Cultivos leñosos secano
- Cultivos leñosos secano regadío
- Forestal no arbolado
- Frondosas
- Improductivo

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfin
grupo elecnor

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

USOS DEL SUELO

Plano nº **4**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 10.000**

SET 66/220 kV PROMOTORES MURUARTE

PE. AKERMENDIA

SET 30/66 kV SANTA AGUEDA

INSTALACIONES

- Aerogeneradores
- LSMT30kV PE Akermendia a SET Santa Águeda
- SET 30/66 kV Santa Águeda
- LAAT 66KV SET Sta Águeda-SET Promo. Muruarte
- SET 66/220kV Promotores Muruarte

CONDICIONANTES AMBIENTALES

- Vias pecuarias
- Camino de Santiago
- RENA
- RN2000 ZEPA
- RN2000 LIC-ZEC
- AICAENA
- Humedales
- Zonas Humedas
- Zonas fluviales sistema de cauces y riberas
- Vegetacion de especial interes
- Espacios de conectividad territorial
- Suelos de elevada capacidad agrologica
- Monumentos naturales
- Monte de utilidad Pública

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfín grupo elecnor

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

SINTESIS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL

Plano nº **5.1**

INDYCA

JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 100.000**

4709000 4710000 4711000 4712000 4713000 4714000 4715000 4716000 4717000 4718000 4719000 4720000 4721000 4722000 4723000 4724000 4725000 4726000 4727000 4728000 4729000 4730000 4731000 4732000 4733000 4734000

592000 593000 594000 595000 596000 597000 598000 599000 600000 601000 602000 603000 604000 605000 606000 607000 608000 609000 610000 611000 612000 613000 614000 615000 616000 617000 618000 619000 620000 621000

4720000
4719000
4718000
4717000
4716000
4715000

601000
602000
603000
604000
605000
606000
607000

AK-01
AK-02
SET 30/66 kV Santa Águeda
Conexión carretera
Quejigo de Garinoain
Arbizu

ACTUACIONES TEMPORALES

Montaje del aerogenerador

- Area auxiliar acopio cimentacion
- Area auxiliar acopio palas
- Plataforma auxiliar montaje grua
- Area de acopio general del parque eolico (Fase de construcción)

INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES

- Cimentación
- Aerogeneradores

Caminos

Denominación

- Camino existente a rehabilitar
- Camino nueva construcción
- Plataforma grua permanente
- SET 30/66kV Santa Águeda
- Zanjas circuitos 30kV
- LAT Santa Agueda_Muruarte
- Parques eólicos en operación

CONDICIONANTES AMBIENTALES

- Vias pecuarias
- Zona fluvial sistema de cauces y riberas
- Habitats de interes coomunitario
- Monumentos naturales (Arbol)
- MUP
- Yacimientos arqueológicos

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

enerfín
grupo enhol

ADENDA AL EsIA DEL PARQUE EÓLICO AKERMENDIA

ELEMENTOS DE INTERES AMBIENTAL

Plano nº **5.2**

INDYCA

JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY
I.T. Forestal nº 4179

Fecha **JUNIO 2022**

Escala **1 : 10.000**