

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO "SAN ADRIAN"

TÉRMINOS MUNICIPALES DE SAN ADRIÁN, PERALTA Y AZAGRA EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.

NOVIEMBRE 2020

PROMOTOR

JORGE ENERGY

REDACTOR

naturiker
Consultora de fauna silvestre

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. ANTECEDENTES 4
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR 5
1.3. MARCO LEGAL 6
1.4. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO FORAL 56/2019 8
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 10
2.1. INTRODUCCIÓN 10
2.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 12
2.3. ALTERNATIVA 0 13
2.4. ÁMBITO DE ESTUDIO 16
2.5. METODOLOGÍA 18
2.6. ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA EL PARQUE EÓLICO 25
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 27
3.1. RAZONES QUE JUSTIFICAN LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 27
3.2. CRITERIOS TÉCNICOS DE ELECCION DE EMPLAZAMIENTO 28
3.3. CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO 28
3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES 31
3.5. EVALUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA 33
3.6. DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE 34
3.7. DESCRIPCION DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS 34
3.8. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS 35
3.9. PLAZO DE EJECUCION 35
3.10. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 36
4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO 58
4.1. ENCUADRE TERRITORIAL 58
4.2. MEDIO ABIÓTICO 59
4.3 MEDIO BIÓTICO 76
4.3. BIOTOPOS 113
5. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 116
5.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000 116
5.2 DOMINIO PUBLICO PECUARIO 117
5.3 MONTES DE UTILIDAD PUBLICA 117
6 PAISAJE 117
6.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE 119
6.2 ANÁLISIS VISUAL DEL PARQUE EÓLICO 121
7 PATRIMONIO 129
7.1 TRABAJO DE DIAGNÓSTICO DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DE LA ZONA 129
7.1 RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO 130
8 MEDIO SOCIOECONOMICO 130
5.2. POBLACIÓN 130
5.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA 135
9 SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA 137
9.1 LA SALUD 137
9.2 IMPACTO EN LA SALUD 138
10 BALANCE DE EMISIONES Y AFECCIÓN DEL CAMBIO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES 140
10.1 DATOS A NIVEL GLOBAL 141
10.2 DATOS A NIVEL EUROPEO 142

10.3 DATOS A NIVEL ESPAÑA 144
10.4 BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES 148
11 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 150
11.1 METODOLOGÍA 150
11.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 151
11.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS 152
11.4 INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS 158
11.5 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO 159
11.6 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS 162
12 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS 165
12.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS 165
12.2 IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO 173
12.3 MEDIO ABIOTICO 174
12.4 IMPACTO SOBRE LA CALIDAD ACUSTICA 177
12.5 IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 179
12.6 IMPACTO SOBRE LA EDAFOLOGIA 181
12.7 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA 186
12.8 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOTICO 189
12.9 IMPACTOS SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS 219
12.10 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 221
12.11 IMPACTOS SOBRE LA SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA 224
12.12 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL 226
12.13 IMPACTOS SOBRE EL SUELO Y ACTIVIDADES SOCIOECONOMICAS 227
12.14 AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE 229
13 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 230
13.1 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO ABIOTICO 232
13.2 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO BIOTICO 243
13.3 MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL 247
13.4 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE 248
13.5 MEDIDAS SOBRE LAS ACTIVIDADES SOCIECONÓMICAS 248
13.6 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS 250
13.7 PRESUPUESTO DE LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS ANTICOLISIONES DE AVES 250
14 PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL 250
14.1 FUNDAMENTOS 251
14.2 OBJETIVO 252
14.3 METODOLOGÍA DE LOS TRATAMIENTOS 253
14.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS 255
14.5 PLAN DE REVEGETACIÓN 258
3.3.2 RESTAURACIÓN EN ZONAS DE ACOPIO DE PALAS Y CONTENEDORES 263
14.6 PRESUPUESTO 271
15 PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO 271
15.1 DESMANTELAMIENTO O ABANDONO 271
15.2 ETAPAS DE DESMANTELAMIENTO 272
15.3 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO 272
15.4 RESTAURACIÓN DEL SUELO Y PLAN DE REVEGETACIÓN 275
16 IMPACTOS RESIDUALES 277
16.1 IMPACTOS RESIDUALES DEL PROYECTO 277
17 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) 286
17.1 DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 286

17.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 287
17.3 RESPONSABILIAD DEL SEGUIMIENTO 287
17.4 METODOLOGIA Y FASES 288
17.5 FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS 289
17.6 FASE DE CONSTRUCCIÓN 289
17.7 FASE DE EXPLOTACIÓN 311
17.8 FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO 320
17.9 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD 324
17.10 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 327
18 CONCLUSIÓN 328
19 EQUIPO REDACTOR 328
20 BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL 329
20.1 BIBLIOGRAFÍA 329
20.2 CARTOGRAFÍA 329
21 ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO 330
21.1 ANEXO I: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS 330
21.2 ANEXO II: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS 330
21.3 ANEXO III: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD 330
22 ANEXOS QUE SE PRESENTAN EN DOCUMENTOS INDEPENDIENTES 330
22.1 ANEXO VI: DOCUMENTO SÍNTESIS 330

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Los parques eólicos Lombas I, Espinar y El Espinar iniciaron su tramitación por la mercantil Gamesa Energía en el año 2009.

En octubre de 2009 se entregó en el Servicio de Calidad Ambiental del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra los documentos de Consultas Previas de los parques eólicos iniciales del El Espinar, Lombas, El Raso y Espinar, recibiendo respuesta unos meses después.

Con fecha 28 de septiembre de 2010, se formuló, para el parque Espinar una Declaración de Impacto Ambiental desfavorable, por lo que, con la intención de resolver los problemas existentes, se realizó y rediseño del parque, eliminando cinco posiciones, y se descartó la zona más al norte, por considerar que supone una mayor afección ambiental.

Durante los años posteriores, 2010-2016, la reducción de las subvenciones a la energía eólica, conllevo un freno significativo a los proyectos de energía eólica, retrasando el desarrollo de los proyectos expuestos. Motivo por el cual, Gamesa Energía avanzó poco en el desarrollo de los proyectos.

A raíz de las subastas realizadas en 2016 y 2017, y la optimización en costes en general de las energías renovables, suponen un nuevo relanzamiento del sector, que, impulsado desde todos los organismos, tanto nacionales como internacionales, focalizan en la transición energética sus objetivos para los próximos años. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.

El PNIEC alcanzará los siguientes resultados en 2030:

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

En el año 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones brutas totales de gases de efecto invernadero (GEI), en total

coherencia con los objetivos de la Unión Europea. Además, de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

Fruto de las subastas anteriores, se estableció en el año 2018, un acuerdo de colaboración entre Grupo Jorge y Siemens Gamesa, por el cual esta última cedía una serie de proyectos a cambio de un compromiso firme de construcción de los proyectos con el aerogenerador de la marca Siemens-Gamesa. De este acuerdo, ambas mercantiles, notificaron, tanto de forma presencial como escrita, al Gobierno de Navarra, del traspaso de derechos de los citados proyectos, así como su firme intención de llevarlo a buen término.

Desde la firma del acuerdo a inicios de 2018, Rio Ebro Renovables y Jorge Energy, impulsan el desarrollo del proyecto, inicialmente dando inicio al estudio de avifauna de la zona, así como un rediseño del proyecto con la tecnología más avanzada del mercado eólico. También se inician los contactos con los municipios afectados, así como con los propietarios de los terrenos. Adicionalmente se acometen las obras de parte de la infraestructura de evacuación. Una parte de la línea de evacuación, construida recientemente junto a la mercantil Molinos de la Ribera, que da servicio a los parques eólicos de Cavar, y por otro lado la subestación La Cantera, situada junto a la subestación LA SERNA.

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El Promotor de este proyecto es:

Nombre Parque	**San Adrian**
Titular	JORGE ENERGY S.L.
Termino Municipal	San Adrian, Peralta y Azagra
Potencia instalada	45 MW
Aerogenerador	SG-170 (potencia 5,625 MW)
Altura Buje	100 m
Nº Aerogeneradores	8
Red Media Tensión	30 Kv

Tabla 1. Identificación del promotor.

Con este proyecto se pretende obtener autorización administrativa previa y de construcción según los condicionantes del Decreto Foral 56/2019 del Gobierno de Navarra.

El promotor del presente proyecto es:

- Promotor: JORGE ENERGY SL
- CIF: B99192312

- Domicilio a efectos de notificaciones en Avenida Academia General Militar 52, 50015 de Zaragoza

El alcance del proyecto engloba los trabajos de viales, zanjas, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta la subestación.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico "San Adrián" se propone la construcción de una subestación eléctrica transformadora 220/30 kV denominada "LOMBAS", desde donde se evacuará mediante una línea aérea de 220 kV hasta la subestación "LABRADAS" propiedad de varios promotores y que conectará con la subestación de "LA SERNA" de Red Eléctrica España (REE).

1.3. MARCO LEGAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico, incluye un análisis de las consecuencias ambientales de la instalación de los diferentes aerogeneradores que configuran el conjunto del proyecto, plataforma de aerogeneradores, plataforma de montaje de palas, área de acopios, zanjas de interconexión, caminos de acceso a los aerogeneradores y caminos interiores.

En definitiva, el documento que se presenta a continuación incluye un estudio del medio físico y biológico del territorio afectado, la evaluación de los impactos originados por la instalación de los aerogeneradores y su posterior funcionamiento, un estudio de alternativas y evaluación de las diferentes posibilidades de instalación, una indicación de las medidas protectoras y correctoras que se deben aplicar con el fin de minimizar los posibles impactos, un programa de vigilancia ambiental y un documento de síntesis.

Para la redacción del presente Estudio se ha tenido en cuenta la siguiente legislación

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Obra Civil
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.-Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de Noviembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 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 instrucciones técnicas complementarias.

NAVARRA

- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

1.4. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO FORAL 56/2019

De acuerdo al Decreto Foral 56/2019 de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, para solicitar autorización administrativa previa y de construcción

en un parque eólico es necesario presentar la documentación indicada en el Artículo 6 del citado decreto.

Artículo 6. *Documentación a presentar con la solicitud.*

La solicitud de autorización administrativa previa deberá acompañarse de la siguiente documentación, que se presentará en formato electrónico y debidamente firmada:

a) Documentación acreditativa de la capacidad legal, técnica y económica de la persona solicitante.

b) Anteproyecto del parque eólico, incluyendo las infraestructuras de evacuación, edificios y accesos al parque. Se presentará además una copia adicional en formato electrónico, por cada municipio afectado.

En el anteproyecto se incluirán, además de cualesquiera otras que pudieran resultar legalmente preceptivas, las siguientes determinaciones:

1.ª Las razones de cualquier índole que justifiquen la implantación o modificación del parque eólico en la zona de que se trate. Deberán incluirse los criterios técnicos empleados desde, al menos, los siguientes puntos de vista:

- *Recurso eólico. Se incluirá una descripción de los recursos eólicos presentes median-te mediciones, o un estudio o modelización que confirme la existencia de recurso suficiente.*

- *Optimización de la planificación de las infraestructuras de evacuación.*

- *Patrimonio cultural.*

- *Criterios medioambientales seguidos para elegir la ubicación, incluyendo la relación con el mapa de acogida previsto en el Plan Energético de Navarra.*

2.ª Archivos con la información geográfica mínima siguiente, en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89, proyección UTM 30N, según establece el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico oficial en España: ubicación de cada aerogenerador, de las infraestructuras de evacuación, así como de los nuevos caminos de ac-ceso o modificación de los existentes. Dichos archivos se presentarán en un formato vectorial estándar OGC (Open Geoespatial Consortium) que pueda ser manejado por software de código abierto, preferentemente shapefiles o geopackages.

3.ª Adecuación del anteproyecto a los instrumentos de ordenación territorial y urbanística vigentes y valoración de sus afecciones sectoriales.

4.ª Plazo y calendario de ejecución estimado.

5.ª Presupuesto estimado de las instalaciones, así como de las medidas correctoras, compensatorias y de seguimiento ambiental previstas en el estudio de impacto ambiental.

6.ª Separadamente se presentarán aquellas partes del anteproyecto que afecten a bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, organismos o empresas que presten servicios públicos o de interés económico general, para que éstos establezcan, si procede, el condicionado procedente.

c) Estudio técnico-económico de viabilidad.

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

e) Declaración de la persona promotora en la que se comprometa a ejecutar las medidas de restauración del área afectada, en un plazo máximo de cinco años en caso de cese de actividad de las instalaciones.

f) Cualquier otra documentación que conforme a la legislación vigente sea exigible.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.1. INTRODUCCIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de 21/2013, de 9 de diciembre, en su capítulo II, sección 1, articulo 34, apartado 2, punto b, se indica que los estudios de impacto

ambiental incluirán: una exposición de las principales alternativas estudiadas y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

El análisis de alternativas en los estudios de impacto ambiental se refiere expresamente a aquellas que son técnicamente viables y, en consecuencia, al análisis de diferentes formas viables, técnica y económicamente, de dar solución a una iniciativa o proyecto.

Al tratarse de un proyecto de promoción privada, las alternativas solo se pueden proponer dentro del ámbito de competencia de la propiedad, las alternativas están totalmente condicionadas por los factores técnicos y medioambientales a estudio, por lo que se plantean 3 alternativas, por un lado, la alternativa 0 que supondría la no realización del parque eólico y por otro las alternativas 1 y 2 que serían la realización del proyecto eólica en diferentes ubicaciones.

2.1.2. OBJETO

El objeto del presente estudio es evaluar las alternativas para desarrollar un parque eólico de la potencia concreta en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de distribución eléctrica, que se encuentra interconectada con la red de transporte eléctrico nacional. Dicho punto de acceso y conexión, por tanto, ha sido concedido por Red Eléctrica de España (REE) como gestor del mercado eléctrico.

El primer paso debe consistir en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear el parque eólico en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de conexión, el uso original de los mismos 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 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.

2.1.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA UBICACIÓN

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico que se pretende explotar: el viento. No obstante, para la selección del emplazamiento del parque eólico se tuvieron en cuenta factores referentes a la topología, titularidad y usos del suelo, comunidades animales y vegetales, así como condicionantes económicos y sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo.

Particularmente, la adecuación de la ubicación seleccionada se justifica mediante las siguientes premisas:

- La zona de implantación del parque eólico se encuentra cerca de la subestación por lo que se minimiza la afección al evitarse la creación de grandes infraestructuras de evacuación
- El área de implantación del parque eólico se encuentra fuera de zonas de protección ambiental o de restricciones a paisaje u otros valores ambientales.
- Los terrenos afectados se encuentran sobre suelo no urbanizable.
- El estudio de avifauna realizado muestra la viabilidad del proyecto en la zona.

2.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

En relación a la selección de tecnología a aplicar, la selección del tipo de aerogeneradores se ha hecho teniendo en cuenta las nuevas tecnologías existentes, de forma que se maximice la producción de energía con una ocupación menor de suelo.

El modelo de aerogenerador se seleccionará en una fase más avanzada de desarrollo entre las máquinas ofrecidas por los fabricantes. Para definir las características generales del parque, este proyecto se ha basado en el modelo SG-170-5,325MW con una altura de buje de 100 m,

fabricados por la empresa SIEMENS GAMESA y el modelo de aerogeneradores con 170 metros de diámetro de rotor y 5,325 MW de potencia unitaria.

Estas alternativas se analizan a lo largo de este capítulo.

2.3. ALTERNATIVA 0

En base a la legislación vigente todo estudio de alternativas debe plantear una alternativa de no realización del proyecto que se define como alternativa 0.

La alternativa 0 plantea la no realización del proyecto, supondría lógicamente la no afección a ningún elemento del medio natural (flora, fauna, geomorfología, etc.), ni del patrimonio (vías pecuarias, MUP, arqueología, etc.); si bien repercutiría de forma negativa, por un lado sobre el medio socioeconómico de la zona (mejoras en las infraestructuras de comunicación, puestos de trabajo, permisos de obras en ayuntamientos, retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc.), y por otro lado, en la producción de energía a partir de fuentes renovables.

Hay que señalar que hoy en día la preocupación por la degradación ambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia energética exterior, y la búsqueda de nuevas y mejores soluciones técnico-económicas al problema de suministro energético, son factores que influyen decisivamente sobre las políticas en este campo a la hora de fomentar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables. Dentro de las posibilidades de las distintas energías renovables, la eólica, por su grado de desarrollo, sus costes y su carácter limpio e inagotable, tiene un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con un alto nivel de radiación directa, lo que le confiere un buen número de horas de sol/año necesario para permitir su aplicación.

Es importante destacar el gran desarrollo que este sector ha alcanzado en los últimos años, debido tanto al aumento de la potencia instalada, como al avance obtenido en el campo tecnológico, así como del trato favorable que la legislación establece para la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. La obtención de electricidad mediante la energía eólica presenta una serie de ventajas que la hacen muy atractiva respecto de los métodos tradicionales: La energía eólica no contamina, es inagotable y frena el agotamiento de combustibles fósiles contribuyendo a evitar el cambio climático. Es una tecnología de aprovechamiento totalmente madura y puesta a punto. Es una de las fuentes más económicas, puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales como las centrales térmicas de combustibles fósiles (principalmente de carbón, considerado tradicionalmente como el combustible más barato) e incluso con la energía nuclear, si se consideran los costes de reparar los daños ambientales.

El generar energía eléctrica sin que exista un proceso de combustión o una etapa de transformación térmica supone, desde el punto de vista ambiental, un procedimiento muy favorable por ser limpio, exento de problemas de contaminación, etc. Se suprimen radicalmente los impactos originados por los combustibles durante su extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia la atmósfera, el suelo, el agua, la fauna, la vegetación, etc. La utilización de la energía eólica o eólica para la generación de electricidad presenta nula incidencia sobre las características fisicoquímicas del suelo o su erosionabilidad, ya que no se produce ningún contaminante que incida sobre este medio, ni tampoco vertidos o grandes movimientos de tierras. Al contrario de lo que puede ocurrir con las energías convencionales, la energía eólica o eólica no produce ningún tipo de alteración sobre los acuíferos ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos. La generación de electricidad a partir del viento o radiación solar no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.

Cada kWh de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita:

- 0,60 Kg. de CO2, dióxido de carbono
- 1,33 gr. de SO2, dióxido de azufre,
- 1,67 gr. de NOx, óxido de nitrógeno

La electricidad producida por un parque eólico evita que se quemen diariamente miles de kilogramos de lignito negro en una central térmica. Una planta de 3 MW produce idéntica cantidad de energía que la obtenida por quemar diariamente 1.000 Kg. de petróleo. Al no quemarse esos Kg. de carbón, se evita la emisión de 4.109 Kg. de CO2, lográndose un efecto similar al producido por 200 árboles. Se impide la emisión de 66 Kg. de dióxido de azufre (SO2) y de 10 Kg. de óxido de nitrógeno (NOx) principales causantes de la lluvia ácida.

En primer lugar, se encuentra su carácter no contaminante, evitando la emisión de gases tóxicos y de efecto invernadero a la atmósfera. Es también una energía inagotable, que funciona con recursos energéticos locales. Por último, su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial, además de proporcionar un buen número de puestos de trabajo a nivel comunitario y local.

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2.020 y el 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

Un parque eólico de 25 MW, produce unos 58.750 MWh/año (3.350 horas equivalentes) (variable en función de ubicación, tecnología, etc.) equivalente al consumo doméstico de 18.000 familias españolas. Con dicha producción, que equivale a más de 5.000 tep (toneladas equivalentes de petróleo) en términos de energía primaria, se evita la emisión a la atmósfera de unas 21.850 Tn anuales de CO_2 (considerando un factor de emisión medio de 0.357 Tn CO_2 (MWh, dato considerado por el MITECO) principal gas de efecto invernadero, que se verterían de otro modo a la atmósfera utilizando instalaciones de generación eléctrica de ciclo combinado con gas natural.

En el caso del Parque eólico "San Adrian", con una potencia eólica instalada de 45 MW, se espera una producción neta de 105.750 MWh/año (3.350 horas equivalentes) (según el estudio del recurso eólico realizado para el proyecto). Teniendo en cuenta que, según datos del fabricante de los aerogeneradores a instalar, cada KW/h producido consume 6 g de CO2, esta solución emitirá unas 0,5 toneladas de CO2 al año. Con estos datos, considerando el factor de 0,357 Tn CO2/MWh, se espera que el proyecto evitará la emisión neta a la atmósfera de unas 39.330 toneladas de CO2 anualmente.

La construcción de este parque eólico llevaría asociada la producción de una energía limpia (en detrimento de otras fuentes de energía más contaminantes y finitas), o la creación de puestos de trabajo y con ello impulso del medio rural en el que se asienta, factores que derivarían en un mayor desarrollo de la economía local. Como puede suponerse, todos estos impactos tienen carácter POSITIVO. No obstante, es necesario abordar un plan exhaustivo y concreto de las instalaciones proyectadas y del medio afectado para asegurar la mejor opción para el parque eólico, buscando en todo momento la Compatibilidad de la instalación con la legislación vigente.

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que el parque eólico puede realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Navarra 2030
- El proyecto contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de unas 21.850 Tn anuales de CO_2 netas.

2.4. ÁMBITO DE ESTUDIO

2.4.1. CONDICIONANTES PREVIOS

La ordenación del territorio requiere de la aplicación técnica de condicionantes a la implantación de nuevas infraestructuras en el campo. Las zonas en la que se pueden desarrollar instalaciones de carácter eólico vienen determinantes por multitud de condicionantes que deben ser tenidos en cuenta y que se enumeran a continuación:

- Condicionantes legales derivados de la nueva legislación energética sectorial
- Existencia de recurso eólico y selección de la tecnología
- Punto de acceso al sistema de transporte de energía eléctrica.
- Definición del área de estudio.

2.4.2. LEGISLACIÓN ENERGÉTICA SECTORIAL

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 eliminado los conceptos diferenciados de régimen ordinario y especial, para adaptarse a la realidad actual, de 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, ya que la nueva ley no tiene previsto retribuciones en forma de prima a la producción de energías renovables.

2.4.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA UBICACIÓN

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico que se pretende explotar: el viento. Así, se estudian las ubicaciones óptimas en cuanto a la obtención del mayor potencial energético y la menor complejidad constructiva.

2.4.4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Durante la fase de planificación del proyecto se analizó detalladamente el diseño de la futura instalación con el fin de obtener la máxima rentabilidad y eficiencia, a la vez que el mínimo impacto ambiental, mediante:

La selección del tipo específico de aerogenerador a emplear.

El estudio de la producción de los distintos modelos y del parque en su conjunto en ambas alternativas.

La valoración de la posibilidad de utilizar un mayor o menor número de aerogeneradores en función de la potencia que posee cada modelo.

El análisis de la distribución y tamaño de los aerogeneradores a emplear:

Mediante la modelización del emplazamiento, se han identificado las zonas de mayor

potencial eólico, así como las direcciones de los vientos predominantes.

La separación entre máquinas se ha ajustado para optimizar la producción y reducir el efecto de estelas entre aerogeneradores.

2.4.5. PUNTO DE ACCESO A RED

Al tratarse de un proyecto de promoción privada y en base a los puntos de evacuación con conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica en subestaciones dependientes de REE para la energía de origen renovable. La empresa ha conseguido el acceso a la subestación SET LA SERNA, a través de la set LA CANTERA.

2.4.6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio está condicionada por la posición de las **ST CANTERA** y por la distancia admisible a nivel técnico-económico-ambiental para el tendido y construcción de líneas eléctricas de evacuación respecto a la subestación de destino para su conexión a la Red de Transporte de Energía Eléctrica.

2.5. METODOLOGÍA

La metodología para la evaluación de las alternativas requiere en primer lugar de un análisis previo a nivel territorial de todas aquellas zonas susceptibles de albergar parques eólicos y que pudiesen ser técnico, ambiental y económicamente viables evacuarlas a las subestaciones en la que hay energía.

2.5.1. FASES METODOLÓGICA

2.5.1.1. FASE DE SELECCIÓN

Como ya se ha mencionado en la introducción el parque eólico SAN ADRIÁN, es un parque que nace en una poligonal que previamente había sido analizada en el estudio de impacto ambiental de 2011, cuyo análisis se consideraba viable con una serie de medidas correctoras y protectoras.

Para llegar a tal conclusión se realizó un estudio de avifauna de la zona de influencia de los parques eólicos en los que en función de los resultados se realizaron unas zonas de exclusión. Así pues, en la imagen siguiente se muestran las zonas de exclusión planteadas en dicho estudio y que han sido respetadas para la realización de la presente propuesta de alternativas.

2.5.2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

El valle del Ebro es una de las zonas de Navarra con mejores vientos, como ha sido señalado en todos los atlas de recurso eólico elaborados, En la siguiente imagen puede observarse los aerogeneradores proyectados en cada una de las alternativas.



Imagen 1. aerogeneradores proyectados en cada una de las alternativas.

Teniendo en cuenta lo citado anteriormente, en este apartado se presenta la localización de los distintos aerogeneradores, plataformas de montaje (orientación respecto a la zapata), etc., con el fin de minimizar, principalmente, la afección sobre el medio natural.

En el proyecto básico del parque eólico se han barajado dos alternativas en cuanto a las estructuras que conformarán el mencionado parque (localización de los aerogeneradores).

2.5.2.1. ALTERNATIVA 1

Para la alternativa 1 se plantea instalar (12) aerogeneradores de G-132, de una potencia unitaria de 3.465 Mw., lo que supone instalar 41.580 MW. La localización de los aerogeneradores se ha realizado buscando que la ubicación de los aerogeneradores no afectase a vegetación natural y que se situasen fuera de los corredores de fauna.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 400 y 450 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T			
Aero	**X (m)**	**Y (m)**	**Modelo**
A01	592178,99	4687193,27	SG132-3.465MW
A02	591914,4	4687013,35	SG132-3.465MW
A03	591646,75	4686805,07	SG132-3.465MW
A04	591323,75	4686489,07	SG132-3.465MW
A5	592624,75	4686360,07	SG132-3.465MW
A6	592357,75	4686037,07	SG132-3.465MW
A7	592059,75	4685689,07	SG132-3.465MW
A8	591692,15	4685415,27	SG132-3.465MW
A9	594084,95	4686085,94	SG132-3.465MW
A10	593420,44	4685637,77	SG132-3.465MW
A11	592639,8	4685444,72	SG132-3.465MW
A12	593350,01	4685195,43	SG132-3.465MW

Tabla 2. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

La disposición de los aerogeneradores en esta alternativa se plantea en la misma poligonal que la alternativa 2.

2.5.2.2. ALTERNATIVA 2

Para la alternativa 2 se plantea instalar 8 aerogeneradores de 5.625 MW, tecnología de última generación que permite instalar aerogeneradores de gran potencia unitaria. Como en la anterior alternativa los aerogeneradores se han ubicado buscando las zonas de mayor recurso eólico del ámbito estudiado, distribuyendo las máquinas en las zonas más elevadas y con el menor efecto estela posible, lo que optimiza la generación eólica.

El parque eólico consta de 8 aerogeneradores dispuestos en una alineación este oeste tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se instalarán en cotas entre los 400 y 450 m sobre el nivel del mar. A continuación, se indican las coordenadas de los aerogeneradores y el modelo previsto en cada posición:

Coordenadas ETRS89 / UTM zona 30T

Aero	X (m)	Y (m)	Modelo
SADR01	591.426	4.687.012	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR02	591.916	4.687.167	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR03	592.233	4.687.408	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR04	591.987	4.685.917	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR05	592.328	4.686.262	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR06	592.957	4.686.624	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR07	591.901	4.684.574	SG170 5,625 MW 100 mHH
SADR08	592.362	4.684.746	SG170 5,625 MW 100 mHH

Tabla 3. coordenadas de los aerogeneradores en base al uso ETRS 89.

Esta alternativa, ha sido planteada en función de los primeros resultados obtenidos en el estudio de avifauna.

2.5.3. COMPARATIVAS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para analizar los potenciales impactos de cada alternativa para la eólica y realizar una aproximación a la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada efecto analizado.

Con estos valores, comentados de forma cualitativa, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental. No obstante, es preciso considerar la componente ambiental, definida por la presente jerarquización ambiental, en un análisis multicriterio que, por su carácter, precisa una expresión numérica.

Por ello es se hace necesario realizar una transformación numérica de la magnitud de los impactos, que permita obtener un resultado cuantificable para el análisis multicriterio. Con este objetivo se han planteado una serie de matrices, que consideran la magnitud y jerarquización ambiental para cada impacto o afección a un recurso del medio.

El valor final obtenido señala las alternativas más o menos adecuadas desde el punto de vista ambiental, pero en ningún caso es una expresión directa del impacto del proyecto, ni puede traducirse a esto por medio de escala ninguna. Viene dado por la siguiente expresión:

Valoración impacto = Peso x Magnitud x Jerarquización

Para la transformación numérica de las magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

MAGNITUD	VALOR
IMPACTO NULO	0
MUY BAJO	1
BAJO	3
MEDIO	5
ALTO	7
MUY ALTO	9

Tabla 4. Descripción de magnitud y valor

La jerarquización de la alternativa para cada impacto valorado sirve para matizar el valor de la magnitud, pues en caso contrario varias alternativas podrían resultar con un mismo valor final, pese a que una de ellas resultase más favorable. El criterio de matización consiste en multiplicar el valor de la magnitud por un coeficiente corrector en función del número de orden.

El valor de este coeficiente corrector será 1,00 para la opción primera en la jerarquización, 1,02 para la opción segunda, 1,03 para la opción tercera y así sucesivamente para las restantes. Cuando todas las alternativas resultan indiferentes, se considera que todas ocupan el puesto 1 en la jerarquización.

El empleo de valores numéricos de magnitud conlleva necesariamente la asignación de pesos a los recursos del medio, de forma que sea posible una ponderación que proporcione resultados ajustados a la realidad. En la tabla adjunta se señalan los pesos asignados, y que se refieren únicamente a los recursos sobre los que se han valorado impactos susceptibles de jerarquizar ambientalmente las opciones.

FACTOR	PESO
Ruido	10
Suelo	8
Vegetación	10
Fauna	10
Espacios protegidos y de interés	10
Paisaje	10

Patrimonio	10
Usos suelo	8

Tabla 5. descripción de factor y peso.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el parque eólico de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes. En primer lugar, se adjunta la matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 1					
FACTOR	**PESO**	**MAGNITUD**	**JERAQUIA**	**VALOR NUMERICO**	**VALOR DEL IMPACTO**
RUIDO	10	3	1	3	30
SUELO	8	7	1	7	56
VEGETACIÓN	10	5	1	5	50
FAUNA	10	9	1	9	90
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	7	1	7	70
PAISAJE	10	7	1	7	70
PATRIMONIO	10	3	1	3	30
USOS DEL SUELO	10	3	1	3	30
TOTAL					**426**

Tabla 6. matriz de valoración para la alternativa 1.

A continuación, se indexa la matriz de impactos para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 2 (seleccionada)					
FACTOR	**PESO**	**MAGNITUD**	**JERAQUIA**	**VALOR NUMERICO**	**VALOR DEL IMPACTO**
RUIDO	10	3	1	3	30
SUELO	8	5	1	5	40
VEGETACIÓN	10	5	1	5	50
FAUNA	10	7	1	9	70
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	10	5	1	5	50
PAISAJE	10	5	1	5	50

PATRIMONIO	10	3	1	3	30
USOS DEL SUELO	10	3	1	3	30
TOTAL					**350**

Tabla 7. Matriz de impactos para la alternativa 2.

2.5.4. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS: ALTERNATIVA 1 FRENTE A ALTERNATIVA 2

En este apartado se realiza una comparación cuantitativa entre las alternativas 1 y 2 en función de las afecciones ambientales. El estudio de la mejor alternativa se centra en éstas por las siguientes razones:

2.5.4.1. RUIDO

De las dos alternativas planteadas (tres, con la alternativa 0), la que menores afecciones generará será la alternativa 2 al ser la que presenta un menor número de aerogeneradores y por tanto implica un menor ruido.

2.5.4.2. SUELOS

Las afecciones sobre el suelo se valoran para las dos alternativas según el número de aerogeneradores a instalar, siendo de menor intensidad cuantas menos máquinas compongan el parque. De este modo, la alternativa 2 se presenta como la más favorable atendiendo a este factor debido a su menor ocupación del suelo.

2.5.4.3. VEGETACIÓN

Según los trabajos de campo realizados para la caracterización y evaluación de impactos sobre la vegetación, ambas alternativas se ubican vegetación natural y afectan a Hábitats de Interés Comunitario o a vegetación natural con algún tipo de catalogación. La afección sobre la vegetación natural para estas alternativas se valora pues como elevada. El factor diferencial entre ambas es que la alternativa 1 al tener un mayor número de aerogeneradores supone una ocupación de suelo mayor y por consiguiente una mayor eliminación de vegetación natural.

2.5.4.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Ambas alternativas se ubican fuera de la Red Natura 2000 por lo que los impactos generados por la mismas se consideran similares, siendo mayor la afección de la alternativa 1 al suponer

una mayor ocupación de suelo y tener un mayor número de máquinas.

2.5.4.5. AVIFAUNA

Según los datos que se desprenden del estudio a avifauna realizado en la zona, ambas alternativas tendrán a priori un impacto similar sobre la avifauna. Sin embargo, la alternativa 1 al tener un número mayor de aerogeneradores genera un efecto barrera muy superior a la alternativa 2 por lo que la alternativa 1, a priori, tendrá una mayor afección sobre el factor avifauna.

2.5.4.6. PAISAJE

En relación al paisaje ambos parques tendrán una afección similar sin embargo el mayor numero de aerogeneradores supone una mayor intrusión visual.

2.5.4.7. PATRIMONIO

El impacto sobre el patrimonio cultural se valora como moderado para todas las alternativas

2.5.4.8. USOS DEL SUELO

Las afecciones sobre los usos del suelo se consideran con una magnitud moderada en general, ya que la implantación del parque eólico resulta compatible con los usos agrícolas, cinegéticos y ganaderos actuales.

2.6. ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA EL PARQUE EÓLICO

La ubicación del parque eólico en una zona con viento suficiente para llevar el proyecto a éxito determina que las diversas opciones que se estudien sean viables y que la selección de la alternativa definitiva pueda ser adaptada en función a nuevos condicionantes que puedan surgir. Una vez realizado el análisis multicriterio se ha optado por la configuración que abajo se detalla.



Imagen 2. Alternativa seleccionada.

Hay que señalar que el factor determinante para la elección de la alternativa 2 debido a la implantación de un menor número de aerogeneradores lo que implica una menor afección al factor suelo debido a que su ocupación es menor por otro lado también hay una menor afección a la vegetación, así como un menor efecto barrera sobre la avifauna.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera como más favorable desde el punto de vista de la avifauna la denominada Alternativa 2 para el parque eólico, teniendo en cuenta el menor riesgo de colisión que posee al tener menor número de máquinas.

Una vez analizados estos valores, se considera como más favorable, desde un punto de vista medioambiental, la denominada Alternativa 2, principalmente por implicar la instalación de 4 máquinas (2 menos que la alternativa 1) y ajustar al mínimo tanto las afecciones sobre la vegetación natural y fauna existente, así como adaptación de su implantación a infraestructuras presentes.

La solución final adoptada que corresponde a la Alternativa 2 se diseña minimizando afecciones sobre vegetación natural. Además, se reduce al máximo el número de aerogeneradores para minimizar superficies de ocupación.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1. RAZONES QUE JUSTIFICAN LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el viento resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

El presente parque se inscribe dentro de un marco de actuación global de Río Ebro Renovables S.L. en esta zona, que resulta de interés desde el punto de vista eólico ya que el estudio del potencial eólico de ésta y las medidas llevadas a cabo así lo garantizan.

Las razones que han motivado a Jorge Energy SL. a la promoción de este parque eólico son fundamentalmente:

- Aprovechamiento de los recursos eólicos de la zona, instalando una máquina de alto rendimiento y tecnología vanguardista, generando energía eléctrica a través de recursos renovables.
- Aprovechamiento de los terrenos disponibles, eligiendo para la instalación de los aerogeneradores los terrenos de mayor potencial eólico.
- Creación de riqueza en la Comunidad Foral de Navarra, mediante la creación de nuevas infraestructuras productoras de energías renovables.
- Creación de empleo en la Comunidad Foral.
- Mejora económica en los municipios, por los ingresos generados de la ejecución (licencia de obras) y por la explotación del parque (alquiler de los terrenos).
- Minimización del impacto ambiental en el entorno que rodea al parque, que se justifica en el estudio de incidencia ambiental.
- Optimización de la rentabilidad económica de la inversión.
- Capacidad de evacuación de la energía.
- Disponibilidad de terrenos para la instalación del parque. Son terrenos cuyos usos y calificaciones urbanísticas son compatibles con la instalación del parque eólico.

3.2. CRITERIOS TÉCNICOS DE ELECCION DE EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del Parque Eólico San Adrián parece constituir una excelente localización para la explotación comercial de la energía eólica.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial eólico de un emplazamiento son:

- orientación respecto de los vientos principales
- facilidad de accesos hacia y en el emplazamiento
- vegetación y rugosidad del terreno
- altura sobre los valles o llanos que lo rodean
- pendientes de los montes que forman el emplazamiento

En este caso, se trata de terrenos de cultivo y de monte bajo de escasa entidad, que apenas provocan turbulencias en el viento, y bien orientados respecto a la dirección de los vientos predominantes.

Estos criterios han sido confirmados por una campaña de mediciones sobre el terreno que aseguran la existencia de una velocidad de viento suficientemente buena para la explotación del parque eólico.

3.3. CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO

Los criterios medioambientales seguidos para elegir la ubicación del Parque Eólico San Adrián son:

- Diseño según pautas de respeto e integración ambiental
- Minimización del impacto paisajístico
- Minimización a zonas arboladas, hábitats prioritarios y espacios naturales protegidos
- Minimización de afección a núcleos urbanos
- Minimización del impacto sobre la avifauna
- Minimización de la afección sobre la seguridad vial
- Evitar la afección a instalaciones existentes
- Máximo aprovechamiento y mejora de infraestructuras existentes

3.3.1. MAPA DE ACOGIDA PARA PARQUES EÓLICOS

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030) clasifica el territorio en función de su nivel de capacidad de acogida en las siguientes clases de aptitud:

- Zonas No Aptas (color naranja)
- Zonas con limitaciones ambientales y territoriales (color verde)
- Zonas libres o con escasas limitaciones ambientales y territoriales (color blanco)

A continuación, se presenta el mapa de acogida para parques eólicos en Navarra, con la situación del Parque Eólico San Adrián.

En el mismo se observa que la mayoría de los aerogeneradores SADR01, SADR02, SADR04 y SADR05 están ubicados sobre zonas libres o zonas con escasas limitaciones ambientales.

Aunque los aerogeneradores SADR03, SADR06, SADR07 y SADR08 sí que están ubicados sobre zonas no aptas, dichas zonas provienen de resoluciones antiguas (de parques completos, no posiciones), en las que existían problemas ambientales concretos. Esas posiciones problemáticas se han descartado, tal como se explica en el estudio de alternativas del EsIA, y no se utilizan en el rediseño actual.

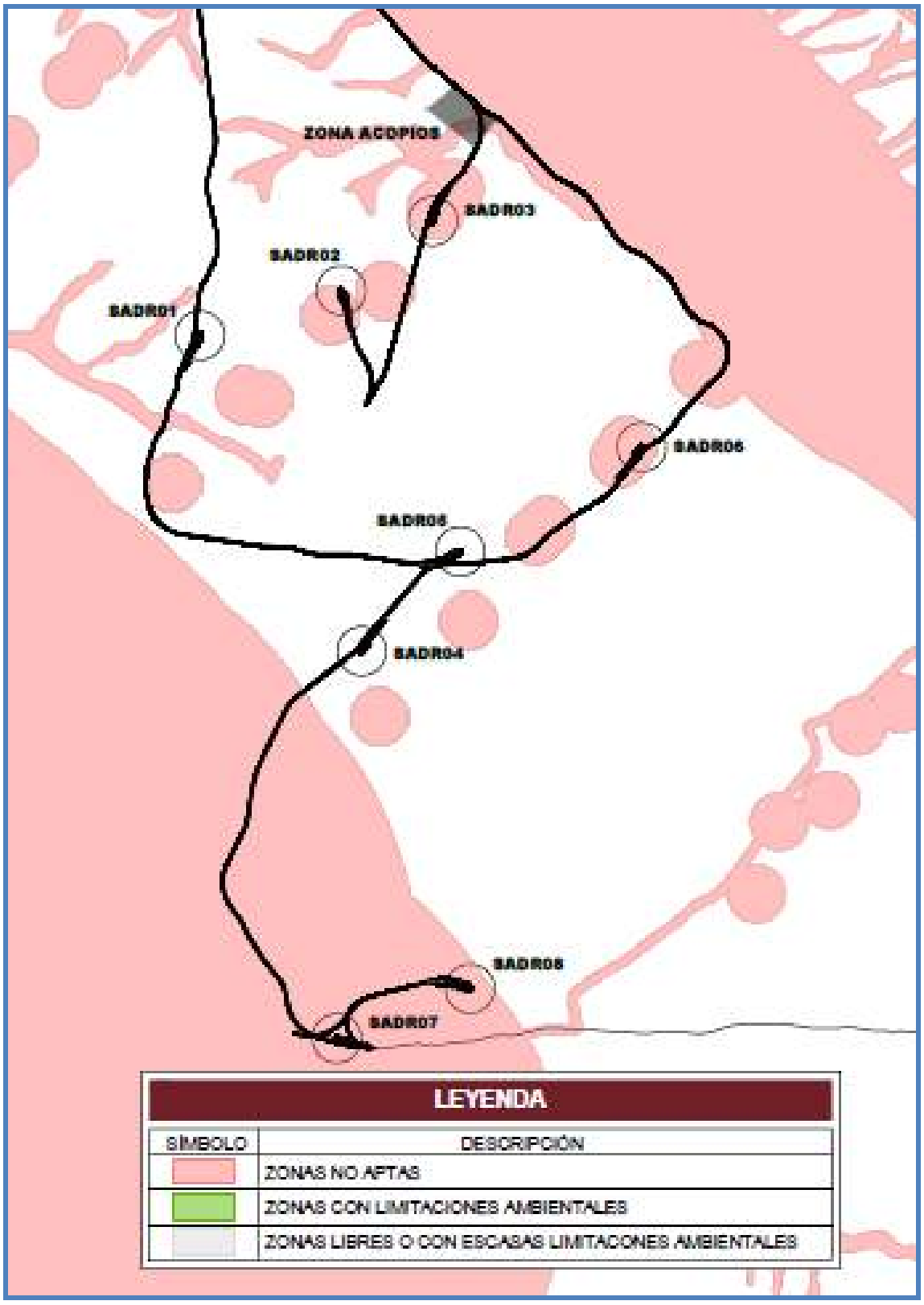

ZONA ACOPIOS
SADR03
SADR02
SADR01
SADR06
SADR05
SADR04
SADR08
SADR07
LEYENDA
SÍMBOLO
DESCRIPCIÓN
ZONAS NO APTAS
ZONAS CON LIMITACIONES AMBIENTALES
ZONAS LIBRES O CON ESCASAS LIMITACIONES AMBIENTALES

Imagen 3

3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES

En el Parque Eólico San Adrian se instalarán aerogeneradores de SG-170 de 5625kW de potencia, en una altura de buje de 100 m, cuyas características se describen en el Proyecto

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento eólico, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de energía eólica para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de viento en el lugar planificado, se ha instalado una torre de medición en el propio emplazamiento.

La conversión de las estaciones de medida a la situación del parque se ha llevado a cabo con la ayuda del software danés "WAsP". Para ello, en primer lugar, se han convertido los datos de las estaciones de medición en el lugar de inspección. Un programa de corrección especialmente desarrollado para este fin mejora la exactitud del análisis. En el ordenador se refinan los datos brutos facilitados.

El paso siguiente para el análisis de las condiciones del viento en los emplazamientos es el estudio de la topografía local para determinar los obstáculos existentes. Los datos topográficos se han digitalizado y el programa del ordenador calcula las condiciones de flujo específicas en el lugar. En los lugares de orografía media y alta el conocimiento del comportamiento del viento es especialmente relevante para la utilización económica de la energía eólica, ya que unos pocos metros de desplazamiento pueden tener un significado decisivo para la realización del proyecto.

Las prescripciones exactas de la clase de rugosidad y cambios de la misma (ciudad-tierra) para cada sector de la rosa de los vientos son un factor muy importante para la calidad de un informe. Para esto se han utilizado entre otros las fotos y los datos obtenidos del lugar inspeccionado. Con este fin, se ha repartido el terreno alrededor del aerogenerador planificado en 12 sectores de dirección de viento.

Cada sector se ha analizado en diferentes longitudes de rugosidad, las cuales son una medida para la deceleración y turbulencias del viento a raíz de la correspondiente estructura del terreno, determinándose con ello la relación entre la altura y la velocidad media del viento.

Los cambios de rugosidad dentro de un sector, se han considerado hasta una distancia de 5 km, incluyéndose además los obstáculos del viento significativos por encima de esa distancia.

La situación de obstáculos para el viento en el lugar de prospección se ha medido y averiguado con exactitud, con la ayuda de mapas exactos, en forma de cuadros e introducidos en el programa sobre datos producidos.

El ordenador ha elaborado esos datos junto a los datos brutos calculados anteriormente en un nuevo juego de datos, representando las condiciones del viento en diferentes alturas en el emplazamiento.

La distribución de frecuencias de la velocidad del viento (fórmula de distribución de Weibull), así como la velocidad media del viento, son criterios de valoración importantes en este aspecto.

Los datos de las curvas características de potencia de los aerogeneradores son la última información que se ha aportado al programa, pudiéndose calcular así el rendimiento medio de energía anual que se espera de los distintos aerogeneradores, para las ubicaciones contempladas.

Los datos del viento para el parque eólico se calculan en una altura de buje de 100 m y se resumen a continuación.

El programa de cálculo WAsP transforma los datos medidos en emplazamientos cercanos, a los datos reales del emplazamiento, y calcula la tabla de frecuencias según intensidad y dirección, tabla que se utiliza para elaborar el Atlas Eólico, instrumento que permite calcular la producción de una turbina a partir de la velocidad de viento medida en las proximidades de ella. En este caso se han utilizado los datos del propio emplazamiento; de forma que se ha podido realizar una estadística de viento con bastante precisión.

Para la evaluación del recurso eólico del PE San Adrián se ha tomado como referencia la estación meteorológica situada en:

Coordenadas UTM x	591.631
Coordenadas UTM y	4.687.092
Altura de buje [m]	84
Z	417

Tabla 8. Situación de estación meteorológica.

3.5. EVALUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA

Del estudio de producción se extrae la siguiente tabla de resultados:

Summary results

Parameter	Total	Average	Minimum	Maximum
Net AEP [GWh]	95,537	25,141	24,858	25,489
Gross AEP [GWh]	98,997	26,052	25,907	26,415
Wake loss [%]	3,49	-	-	-

Tabla 9. Resumen de resultados.

Site results

Site	Location [m]	Turbine	Elevation [m a.s.l.]	Height [m a.g.l.]	Net AEP [GWh]	Wake loss [%]
wt10	(591426, 4687012)	Siemens Gamesa SG -170	406	100	21,345	3,16
wt11	(591916, 4687167)	Siemens Gamesa SG -170	400	100	21,607	3,92
wt12	(592233, 4687408)	Siemens Gamesa SG -170	390	100	21,776	2,23
wt14	(591987, 4685917)	Siemens Gamesa SG -170	405	100	21,344	6,83
wt15	(592328, 4686262)	Siemens Gamesa SG -170	410	100	21,239	7,1
wt16	(592957, 4686624)	Siemens Gamesa SG -170	392	100	21,209	5,1
wt17	(591901, 4684574)	Siemens Gamesa SG -170	370	100	22,127	2,27

wt18	(592362, 4684746)	Siemens Gamesa SG -170	360	100	21,026	4,43	

Tabla 10. Resultados del sitio.

3.6. DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE

La superficie total del parque es de 195 hectáreas, de las cuales se ocupará una pequeña cantidad para la ubicación de los aerogeneradores.

La cimentación de los aerogeneradores está construida de acero y hormigón. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de 0.5 m de altura y planta circular.

Con objeto de permitir el posicionamiento de las dos grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, se disponen unas áreas de 760 m^2 situadas a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas.

Dado que estas plataformas se emplearán durante un periodo de tiempo muy reducido y con el fin de minimizar la afección al medio, se diseñan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno para poder dar un asiento firme a grúas y transportes.

El camino principal del parque discurre por un camino existente al que se dotará de las dimensiones y condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores.

Los caminos de acceso y de interconexión de turbinas tienen una anchura y radio mínimos de 6 y 100 metros respectivamente y se añade una capa de 40 centímetros de zahorra para mejorar la capacidad portante del pavimento.

Para facilitar drenaje se añaden cunetas de 1 metro de anchura y 0,50 metros de profundidad.

Las zanjas para el cable discurrirán por las orillas de los caminos sin la necesidad de un trazado aparte. Las dimensiones serán de 0,60 hasta 3,60 metro de ancho y 1,10 de profundidad.

3.7. DESCRIPCION DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS

Las infraestructuras que existen en el área de estudio son las siguientes:

3.7.1. CARRETERAS Y CAMINOS

El parque tiene una zona de entrada para acceder a la red interior de viales que distribuyen los aerogeneradores.

Carreteras y caminos

El parque tiene una zona de entrada para acceder a la red interior de viales que distribuyen los aerogeneradores.

El acceso al parque eólico San Adrian se realiza a través de la carretera NA-653, en el punto kilométrico pk 1+250, aprovechando el camino existente en el margen izquierdo de la carretera..

Líneas Eléctricas

La zanja de evacuación del parque eólico cruza una línea existente de 66 kV.

Vías pecuarias

El parque eólico afecta a la vía pecuaria Ramal nº12

3.8. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

El parque eólico no dispondrá de un edificio como tal, ya que el centro de control y mando se situará en el edificio de la subestación eléctrica Lombas, situado en una zona muy próxima. Este edificio se utilizará además como almacén de material de mantenimiento.

Es obvio que los 8 aerogeneradores son elementos singulares a tener en cuenta en la caracterización formal y constructiva del parque. Las dimensiones de los aerogeneradores son las siguientes:

- Altura de buje: 100 metros.
- Diámetro del rotor: 170 metros.
- Altura de punta de pala: 185 metros.

La distribución de todos los elementos se puede ver en los planos del presente proyecto.

3.9. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución estimado para el proyecto del Parque Eólico San Adrián es de 9 meses.

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

Tabla 11. Plazo de ejecución.

3.10. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Jorge Energy S.L., es el promotor del Parque Eólico San Adrian. La instalación del parque eólico afecta en los términos municipales de San Adrian, Peralta y Azagra, en la Comunidad Foral de Navarra.

El acceso al parque eólico San Adrian se realiza a través de la carretera NA-653, en el punto kilométrico pk 1+250, aprovechando el camino existente en el margen izquierdo de la carretera.

El parque eólico consta de 8 aerogeneradores dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores a instalar en este parque corresponden al modelo SG-170 siendo todos ellos de una potencia nominal de 5625 kW. La tecnología OptimaFlex de Siemens Gamesa ofrece un rango de potencia flexible, que se adapta a las necesidades de cada proyecto. Los aerogeneradores tienen una altura de buje de 100 metros, diámetro de rotor de 170 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (**huso 30-ETRS89**) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO SAN ADRIÁN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, ESPAÑA)			
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)			
AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
SADR01	SG170 5,625 MW 100 mHH	591.426	4.687.012
SADR02	SG170 5,625 MW 100 Mhh	591.916	4.687.167
SADR03	SG170 5,625 MW 100 mHH	592.233	4.687.408
SADR04	SG170 5,625 MW 100 mHH	591.987	4.685.917

SADR05	SG170 5,625 MW 100 mHH	592.328	4.686.262
SADR06	SG170 5,625 MW 100 mHH	592.957	4.686.624
SADR07	SG170 5,625 MW 100 mHH	591.901	4.684.574
SADR08	SG170 5,625 MW 100 mHH	592.362	4.684.746

Tabla 12. Las coordenadas U.T.M. (huso 30-ETRS89) de los aerogeneradores.

Las coordenadas U.T.M. (**huso 30-ETRS89**) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO SAN ADRIAN (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA, ESPAÑA)		
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)		
VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	5.899.420	4.690.229
V02	5.894.175	4.690.033
V03	5.897.434	4.688.826
V04	5.900.831	4.689.303

Tabla 13. Las coordenadas U.T.M. (huso 30-ETRS89) de la poligonal.

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

La potencia total instalada del parque eólico será entonces de 45 MW.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque. Los circuitos en los que se agrupan los generadores están diseñados para minimizar las pérdidas por transporte.

Los cables de media tensión y el cable de control discurren enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, uniendo los aerogeneradores con la Subestación Eléctrica.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 3.8 kilómetros.

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 100 m y la pendiente máxima al 12 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.10.1. DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador:

ROTOR

Diámetro rotor	170 m
Área barrida	22698m^2
Velocidad de Rotación	12 rpm

Tabla 14. Características rotor.

PALAS

Material	Material compuesto de fibra de vidrio infusionado en resina epoxy.
Longitud total	83 m
Cuerda de la pala	4.5 m

Tabla 15. Características palas.

CARCASA – CONO

Material	Composite de matriz orgánica reforzado con fibra de vidrio

Tabla 16. Características Carcasa – Cono

TORRE

Tipo	Tronco-cónica tubular
Material	Acero al carbono estructural
Tratamiento superficial	Pintada
Altura del buje	100 m

Tabla 17. Características torre.

TORRE DE MEDICIÓN

Con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores, es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello se instalará una torre de medición anemométrica, que se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más

cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

La práctica habitual es tomar medidas de viento a la altura del buje de la máquina, por lo que, en este caso, en el que está previsto la instalación de máquinas del rango de 5,325 MW con torre de 100 m, se precisará que alguna de las medidas se refiera a esa altura.

Gracias a estas torres se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

La torre, autosoportada, será de base cuadrada y estará formada por 32 tramos de 3 metros de altura, un tramo base de 3 metros y un tramo de punta de 1 m, que alcanzan los 100 m.

A 60 y 100 m de altura, se disponen los soportes de los instrumentos de medida (un anemómetro y una veleta en cada altura), cableados hasta el armario de control, situado en la parte inferior de la torre y a una altura que permite su fácil utilización.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

También la torre está balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.

El anemómetro realizado en policarbonato, consta de 3 cazoletas y está dotado de sistemas de protección contra el polvo y el desgaste, contando además con rodamientos de teflón lubricados a vida. Envía al sistema de registro una forma de onda de frecuencia proporcional a la velocidad del viento.

La veleta de policarbonato, está dotada de sistemas de protección contra el polvo y el desgaste, contando además con rodamientos de bolas lubricados a vida. Envía al sistema de registro una tensión en CC según la dirección del viento.

Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo

podremos comparar la velocidad registrada en la torre de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

3.10.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

3.10.2.1. RED DE VIALES

El acceso al parque se realiza a través de los caminos del Parque Eólico el Espinar, situado al SE de Espinar.

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se han diseñado intentando utilizar el trazado de caminos agrícolas existentes

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

ESPECIFICACIONES DE VIALES		
ANCHO VIAL	6 metros	
RADIO MINIMO	100 m en el eje	Radios menores de 100 m con sobreanchos
PENDIENTE MAXIMA	12% tierras-15% hormigón	
ESPESOR FIRME	20 cm + 20 cm	A confirmar con geotécnico
ESPESOR TIERRA VEGETAL	40 cm	A confirmar con geotécnico
TALUD DESMONTE	1/1	A confirmar con geotécnico
TALUD TERRAPLEN	3/2	A confirmar con geotécnico
ESPECIFICACION	Gamesa	

Tabla 18. Especificaciones de viales.

En aquellos caminos existentes cuyas dimensiones lo permitan, las obras se limitarán a realizar un acondicionamiento de los mismos para que puedan ser usados por camiones tipo "Góndola", que son los que transportarán las piezas necesarias para la construcción del parque. Este acondicionamiento permitirá el transporte de los equipos a instalar, así como una facilidad de acceso a la zona, de la cual se verán beneficiados tanto los responsables del parque, en las labores de mantenimiento, como los propietarios de parcelas de la zona que verán cómo son mejorados los accesos.

Para realizar el acondicionamiento de la plataforma de los viales se han tenido en cuenta las especificaciones formuladas anteriormente. La anchura de la plataforma será de 6.8 metros.

La primera actuación necesaria será la de desbroce y rebaje del terreno natural, retirando la capa de tierra vegetal, que se ha considerado tiene un espesor medio de 40 cm, esta condición deberá ser confirmada con el geotécnico. Se procura mantener la rasante al menos 10 cm por encima del terreno actual, salvo en algún tramo específico donde puede ser necesario realizar un movimiento de tierras de mayor entidad, impuesto por los requerimientos exigidos a las rasantes.

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, estará constituida por una primera capa de 20 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 20 cm espesor de zahorra artificial, compactadas hasta el 98 % del Proctor Modificado. Esta configuración de firme deberá ser confirmada con el geotécnico y un estudio de firmes.

Como se ha indicado anteriormente, el radio mínimo de curvatura utilizado en el proyecto es de 100 m. Debido a las dimensiones de los vehículos que transportan las palas, las curvas que tienen radios inferiores a 100 m es necesario dotarlas de sobreanchos para permitir que circulen los vehículos hasta las áreas de maniobra. Las dimensiones de estos sobreanchos dependen del radio de la curva y figuran en la especificación de transporte de Gamesa.

Se precisará un movimiento de tierras en los caminos para alcanzar el perfil longitudinal y transversal proyectado, con los volúmenes reflejados en la siguiente tabla:

VIALES		
Longitud	11.241,70	m
Superficie Ocupada	110.880,25	m2
Desbroce Tierra Vegetal	44.352,10	m3
Desmonte	20.685,20	m3
Terraplén	13.967,20	m3
Desmonte - Terraplén	*6.718,00*	*m3*
Firmes	29.806,30	m3
Base	*14.437,43*	*m3*
Subbases	*15.368,87*	*m3*

Tabla 19. Volúmenes movimiento de tierras

Como se observa en la tabla, el volumen de terraplén es superior al de desmonte, por lo que será necesario aportar material, ya sea de préstamo o de la excavación de otros tajos de la obra. Si sobra material en el conjunto de la obra, el excedente habrá de llevarse a vertedero autorizado.

La tierra vegetal desbrozada será almacenada en lugar apropiado. Cuando finalice la obra, dicha tierra será extendida en los taludes que haya sido necesario crear.

Las excavaciones se realizarán con talud 1/1, y los terraplenes con talud 3/2. Estos últimos taludes estarán tratados con sistemas de hidrosiembra si así lo determinan los informes ambientales

Las pendientes transversales de la explanada serán del 2% desde el eje hacia los extremos de la misma, en toda la longitud de los caminos, mientras que las cunetas para drenaje serán de tipo "V" con una anchura de 1 m, una profundidad de 0,5 m y taludes 1/1.

Los viales, a su paso por las áreas de maniobra, deben ser solidarios a éstas para evitar la creación de escalones o pendientes bruscas de acceso.

3.10.2.2. ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación, aunque algunas se elevan entre 0,5 m y 1,5 m por encima de dicha cota. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

ESPECIFICACIONES DE PLATAFORMAS		
	MONTAJE	**PALAS**
DIMENSIONES	Según planos	
PENDIENTE	0 % (una vez terminado el montaje se deberá aportar una inclinación del 1%)	0 %
ESPESOR FIRME	20 cm + 20 cm	A confirmar con geotécnico
ESPESOR TIERRA VEGETAL	40 cm	A confirmar con geotécnico
TALUD DESMONTE	1/1	A confirmar con geotécnico
TALUD TERRAPLEN	3/2	A confirmar con geotécnico
ESPECIFICACION	Gamesa	

Tabla 20. Especificaciones de plataformas.

Las plataformas se diseñan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes.

La sección estructural del firme, estará constituida por una primera capa de 20 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 20 cm espesor de zahorra artificial, compactadas hasta el 98 % del Proctor Modificado. Esta configuración de firme deberá ser confirmada con el geotécnico y un estudio de firmes.

Las áreas construidas sobre terraplenes deberán obtener un Proctor Modificado del 98% y sus taludes de terraplén serán tratados mediante sistemas de hidrosiembra si así lo determinan los informes ambientales

Se ha intentado que la excavación a realizar en todas ellas sea la mínima y por lo tanto el impacto de las mismas sea reducido.

Se precisará un movimiento de tierras en las áreas para alcanzar las características señaladas, con los siguientes volúmenes:

PLATAFORMAS		
Superficie Ocupada	8.605,27	m2
Desbroce Tierra Vegetal	3.442,11	m3
Desmonte	4.767,12	m3
Terraplén	2.409,92	m3
Desmonte - Terraplén	*2.357,20*	*m3*
Firmes	2.522,24	m3
Base	*1.241,76*	*m3*
Subbases	*1.280,48*	*m3*

Tabla 21. Descripción movimiento de tierras

Como se observa en la tabla, el volumen de desmonte es superior al de terraplén, por lo que, si sobra material en el conjunto de la obra, el excedente habrá de llevarse a vertedero autorizado.

La tierra vegetal desbrozada será almacenada en lugar apropiado. Cuando finalice la obra, dicha tierra será extendida para restaurar el terreno a su estado original y por encima de los terraplenes que se hayan creado.

3.10.2.3. CIMENTACIONES

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados mediante zapata de planta circular de las dimensiones indicadas en los planos, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de planta también circular. En dicho pedestal irá enclavada la jaula de pernos de conexión entre zapata y torre. El hormigonado de la zapata completa (losa + pedestal) se realizará en una única fase.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos embebidos en la peana de hormigón.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m por m^2, se dispondrá el acero y se nivelará la jaula de pernos por medio de espárragos de

nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación. Ya nivelado, se procederá al hormigonado. Tanto la zapata como el pedestal serán de hormigón armado (según EHE).

Durante el hormigonado de la cimentación se tomarán probetas del hormigón en número suficiente para realizar, en un laboratorio independiente, los ensayos de resistencia establecidos

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m^3.

En cualquier caso, las cotas del borde superior de la cimentación reflejadas en proyecto habrán de confrontarse mediante replanteo en obra. La cota del borde superior de la cimentación será siempre el del punto de la circunferencia de la losa de la cimentación que tenga la cota más baja de toda la circunferencia sobre el terreno natural. Una vez definida la cota se tomará ésta como referencia para la excavación del pozo de la cimentación. Siempre primará la cota de referencia detectada en obra frente a lo reflejado en proyecto.

Una vez efectuadas las excavaciones, es necesario inspeccionar las condiciones del terreno de apoyo para confirmar sus adecuadas características, como la homogeneidad, y en caso necesario recomendar los ensayos adicionales de comprobación que pudieran requerirse. En el caso de capas subverticales o fuertemente inclinadas deberá hacerse la verificación sin excepción, por un profesional geotécnico.

3.10.2.4. ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Las zanjas que discurran adjuntas a un vial diseñado en terraplén deberán trazarse al pie del mencionado terraplén.

Las zanjas que discurran en desmonte deberán evaluarse si puede llevarse por la parte alta del desmonte o por el contrario es necesario colocarla entre el pie del firme y el inicio de la cuneta.

Las zanjas que no vayan solidarias a ningún camino y crucen por terrenos de labor, deberán tener, independientemente de su anchura, una profundidad mínima de 1,50 m.

Para el trazado de las zanjas se ha elegido el criterio de compatibilizar un correcto funcionamiento eléctrico con un bajo coste económico y la protección de la propia zanja. Esta combinación de criterios ha dado lugar a un trazado que intenta minimizar el número de cruces de los caminos de servicio, y a su vez tiene una baja afección tanto al medio ambiente como a los propietarios de las fincas por las que transcurre.

Las características de la sección tipo de las zanjas son las siguientes:

	Anchura (m)
1 terna	0,60
2 ternas	0,60
3 ternas	0,90
4 ternas	1,10
5 ternas	1,35
6 ternas	2,90
7 ternas	3,60

Tabla 22. Características de la sección tipo de las zanjas.

Zanja en tierra:

La profundidad de excavación mínima es de 1,1 m y su anchura de 0,60 a 3,60m dependiendo del número de ternas.

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

Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con 30 cm de arena y sobre ésta se colocará una placa de PVC de protección. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización a una cota de 50 cm por encima de la placa de PVC

Zanja en cruces:

La profundidad de excavación será de 1,10 m y la anchura de 0,60 a 1,50 m. Sobre un lecho de 10 cm de hormigón HM-20 se colocarán los tubos de PVC Ø160 o 200 mm, que serán

recubiertos de hormigón HM-20 hasta la cota -0,60 m. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación y compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización 30 cm por encima del prisma de hormigón.

3.10.2.5. OBRAS DE DRENAJE

Cuando el camino discurre en desmonte, para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se ha previsto cunetas laterales a ambos márgenes de los mismos de la sección, con las dimensiones que se indican en el plano de secciones tipo.

Las dimensiones de las cunetas son de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad, con taludes 1/1.

En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado o PVC de diámetros variables según las necesidades de caudales a desaguar.

Se evitará que el agua recogida por las cunetas se infiltre en las capas de firme, para lo cual se realizará la evacuación del agua de las mismas mediante los siguientes mecanismos:

- Puntos de paso de desmonte a terraplén

El agua discurrirá por las pendientes naturales del terreno hacia los cauces del mismo. Se evitará que el agua de las cunetas erosione los terraplenes, para lo cual se prolongarán aquellas hasta la base de los mismos.

- Insuficiencia de sección de cuneta

En estos puntos la evacuación se consigue mediante la construcción de pozos que recogen las aguas provenientes de las cunetas y son conducidas posteriormente a través de la obra de fábrica transversal. Estos pasos se realizarán mediante tubos de 40, 60, 80 o 100 cm de diámetro según los casos.

Estas obras consisten en un colector de hormigón o PVC, revestido de hormigón en masa, de tipo sencillo, como se muestra en el Plano de Secciones tipo.

3.10.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El Parque Eólico Espinar consta de 4 aerogeneradores SG-170, de 5325 kW de potencia unitaria. Todos ellos tienen 170 metros de diámetro de palas y 100 metros de altura de buje y se encuentran ubicados en los términos municipales de San Adrian y Azagra, Navarra.

Los componentes principales del parque eólico son:

AEROGENERADOR SG-170/100

Estos aerogeneradores están regulados por un control de potencia por cambio de paso y velocidad de giro variable. Las palas del rotor cuentan con un mecanismo de variación del paso independiente en cada pala que mantiene la potencia constante por encima de la velocidad nominal de viento de 12 m/s.

El generador es del tipo asíncrono doblemente alimentado. Se conecta al rotor por medio de una caja multiplicadora. Las características fundamentales de los generadores son:

	SG-170/100
Potencia nominal	6212 kW flexible
Tensión nominal generador	690 V
Velocidad rotor	6 a 19 rpm
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal	5600 A

Tabla 23. Características fundamentales de los generadores.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 690 V/30 KV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 7200 kVA trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

RED COLECTORA DE MEDIA TENSIÓN.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150, 240, 400, 500 y 630 mm2 en aluminio, UNE XLPE 18/30KV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la S.E.T. LOMBAS.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por Gamesa. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión. Este cable estará constituido por 6 pares de fibras.

3.10.3.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Los elementos del sistema de media tensión del parque eólico objeto de estudio son:

- Centros de transformación.
- Red colectora de media tensión.

El sistema eléctrico de M.T. (30KV), cumplirá las siguientes características eléctricas fundamentales:

Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada del material	36 kV
Tensión de ensayo a impulso	170 kV Cr.
Tensión de ensayo a 50Hz	70 kV efic
Intensidad de cortocircuito de corta duración (1s)	≥ 20 KA Cr
Valor de cresta de la corriente de cortocircuito	≥ 50 KA Cr
Régimen de neutro	Neutro a través de impedancia
Duración de cortocircuito (máxima)	0,25 (desconexión automática)

Tabla 24. Características eléctricas del sistema eléctrico.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

El Parque Eólico está compuesto por 8 aerogeneradores de 5325 kW de potencia unitaria, con una tensión de 690V, que incorporan la energía generada a la red colectora a 30KV, a través de transformadores 0,69/30KV instalados en la góndola de la turbina y de celdas modulares de protección y de salida de cables, montados en la base del fuste de cada uno de los aerogeneradores.

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 7200 kVA trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de Celda de MT y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automático, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.

TRANSFORMADOR

En cada uno de los 8 aerogeneradores del Parque Eólico Espinar, se prevén los correspondientes transformadores de potencia tipo seco, de 7200 KVA, relación 690/30.000V, para evacuar la energía generada a través de la red colectora a 30KV.

Las características eléctricas fundamentales de los transformadores del Parque Eólico, serán las siguientes:

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	7200 kVA
Tensión nominal primaria	690V
Tensión nominal secundaria	30.000V±2,5±5%
Tensión de cortocircuito	≈ 10,6%
Grupo de conexión	Dyn11
Servicio	Continuo
Regulación	En vacio
Aislamiento	F
Refrigeración	AF (Forzada)

Tabla 25. Las características eléctricas de transformadores.

Equipamiento:

- 6 Ventiladores para refrigeración por aire.
- Bornas de toma de tierra
- Sensores de temperatura.
- Conexiones de baja y media tensión mediante botellas.
- Elementos de elevación y arrastre.
- Ruedas orientables.
- Conmutador de 5 posiciones, accionamiento en vacío.

Estos transformadores secos vienen regulados, entre otras, por las normas IEC 76 y 726.

La protección de los transformadores de tipo seco está basada en el control de la temperatura de sus arrollamientos con sondas PTC.

Para la protección del lado de media tensión del transformador frente a sobrecargas, se empleará un interruptor-seccionador accionado por un relé de protección autoalimentado con las funciones de máxima intensidad de fases y neutro.

AUTOVÁLVULAS 30 KV

La función de las autoválvulas es la de proteger el transformador frente a las sobretensiones que puedan ocurrir. Se colocan entre las bornas de alta tensión del transformador (30 kV) y tierra y constituyen lo que se denomina protección interna del parque eólico.

Las autoválvulas de 30 kV estarán montadas en la parte de arriba del transformador, enganchadas en unas pletinas de cobre que deberán ser suministradas por el fabricante del transformador.

El objetivo de la protección interna es evitar los daños de los equipos conectados a las redes de energía y datos de las sobretensiones producidas por la descarga directa del rayo y las inducidas por una descarga cercana, una conmutación de la red de MT, etc. La metodología de protección se basa en la colocación de descargadores de sobretensiones. Estos descargadores están constituidos fundamentalmente por resistencias variables con la tensión (varistores y diodos supresores) y vías de chispas.

Las características principales de estas autoválvulas son:

Tipo	Tridelta SBK-130
Tensión nominal	45 kV
Intensidad nominal de descarga	10 kA

Tensión continua de operación (COV)	36 kV
Sobretensión temporal (TOV a 1 seg)	48.2 kV
B.I.L. del transformador	170 kV
Longitud	447 mm
Peso	4.2 Kg

Tabla 26. Características principales de las autoválvulas.

CELDAS DE M.T. DE PROTECCIÓN

Las celdas de media tensión serán del tipo metálica prefabricada, modular, de aislamiento y corte en SF6, con las funciones de protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra (1P), de entradas de líneas con seccionador (1L) y de salida de línea para el conexionado con cajas terminales enchufables a la red de M.T. (0L).

La distribución y composición de las celdas modulares será la siguiente:

- 2 Celdas modulares con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra, una entrada de línea con seccionador y de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogeneradores nº LOMBII02, y LOMBII04. **Designación 1P1L0L.**
- 2 Celdas modulares con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra y de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogeneradores nº. LOMBII01 y LOMBII03. **Designación 1P0L.**

Las funciones que componen las celdas modulares tienen las siguientes características:

CELDAS DE PROTECCION

Se identifican con la letra 1P. Son utilizadas como celda de protección del transformador del aerogenerador. Están constituidas por un seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra) y protección con interruptor automático. Además también irán provistas de una bobina de disparo a emisión por temperatura del trafo y alojamiento para las cabezas terminales de los puentes de unión del seccionador con el transformador.

Función de protección de transformador 36KV-630 A:

- Interruptor automático, 36KV-630 A, Iter=20 KA(1s) e Id=50 KA con bobina de disparo y mando manual.
- Seccionador 36 KV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

Además, la celda irá provista de un relé de protección adicional autoalimentado con las siguientes funciones:

- Contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidades (50-51).
- Contra cortocircuitos fase-tierra y fugas a tierra (50N-51N).
- Contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

El relé de protección incluye los transformadores o captadores de intensidad necesarios para las funciones de protección asignadas al relé y el disparador electromecánico para accionar la apertura del interruptor automático.

CELDAS DE LINEA

Se identifican con la letra 1L. Son utilizadas como celda de entrada de otros aerogeneradores del mismo circuito. Están constituidas por un seccionador de línea y su función es la de independizar las partes de un circuito, de tal manera que no es necesario que todas las celdas de un mismo circuito estén operativas para que el circuito siga funcionando.

Función de seccionador 36KV-630 A:

- Seccionador 36 KV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor-seccionador y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

CELDAS DE REMONTE

Se identifican con la letra 0L. Son utilizadas como celda de salida para cada aerogenerador y no permiten maniobra alguna. Solamente están constituidas por un paso de cables a barras para unirse a la otra celda.

La celda tendrá en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes materiales:

- Salida de cables con conexión enchufable.
- Testigo de presencia de tensión.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Cajas terminales enchufables para conexión a red 30 KV, de 630 A.

Descripción general de las celdas

Las celdas metálicas modulares para M.T. con aislamiento y corte en SF6, son de reducidas dimensiones, con unas funciones específicas variables. Cada celda de envolvente metálica única alberga una cuba llena de gas SF6, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra con distintas funciones y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre el aparallaje que resuelve las distintas funciones, estará realizado mediante un sistema patentado, simple y fiable; permitiendo configurar diferentes esquemas para los Centros, en su caso, protección, seccionamiento, y otros. La conexión de los cables de acometida y del transformador deberá ser igualmente rápida y segura.

A continuación, se resumen las características generales que deben cumplir los diferentes componentes de las celdas.

Las características generales de las celdas son:

Tensión asignada (nominal)	36 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a impulso tipo rayo	
Sobre la distancia de seccionamiento	195 kV
Contra tierra	170 kV
Tensión alterna soportable asignada	
Sobre la distancia de seccionamiento	80 kV
Contra tierra	70 kV
Intensidad asignada barras	630 A
Presión de llenado del SF6 nominal	0,3 bar máximo
Resistencia de aislamiento	170 kV
Máxima temperatura ambiente	40 ºC
Altitud máxima	1000 m
Grado de protección para los compartimentos de AT	IP 65
Grado de protección para los compartimentos BT y mandos	IP 3X

Tabla 27. Características generales de las celdas.

RED COLECTORA DE MEDIA TENSIÓN

La función de la red colectora de media tensión es la de recoger toda la energía producida por los aerogeneradores y transportarla hasta la subestación, donde se entregará a la compañía eléctrica. Dicha red de media tensión debe estar diseñada de tal manera que minimice las pérdidas eléctricas y los costes de inversión.

Se plantea un agrupamiento de los aerogeneradores, que depende de su disposición en el terreno, distribuidos según se refleja en el Plano de Planta general de zanjas y en el Plano Esquema unifilar interconexión 30 kV.

Dicho agrupamiento se prevé del modo siguiente:

Nº de línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)

CIRCUITO 1	2	10,65
CIRCUITO 2	2	10,65
TOTAL	4	21,3

Tabla 28. Diseño de agrupamiento.

La línea discurre subterránea por el lateral de los caminos, con cables de 150, 240, 400, 500 y 630 mm^2 en aluminio, UNE XLPE 18/30KV, enlazando los transformadores de cada aerogenerador hasta alcanzar el Centro colector a 30KV. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que se unirá con la puesta a tierra de la subestación para lograr una mejor disipación de la energía en caso de defecto a tierra y de esta manera mejorar la instalación de puesta a tierra.

Normalmente los cables suelen instalarse directamente enterrados siendo el acceso a los aerogeneradores bajo tubo de plástico embebido en el hormigón de la cimentación. El paso de viales deberá ser también bajo tubo.

Por cuestiones técnicas, económicas y ambientales, es conveniente que la zanja de cables transcurra paralela a los caminos de acceso a los aerogeneradores. Cuando no haya otra solución, en el caso de que la zanja no discurra al lado de ningún camino, por motivos de seguridad la profundidad de dicha zanja será de 1,50 metros.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

Los cables de MT utilizados serán unipolares con aislamiento de material sintético: polietileno reticulado o etileno propileno. Además, deben cumplir las normas UNE 21123, 20435 y la Recomendación UNESA 3305.

Las entradas de los cables a las celdas de los aerogeneradores se realizarán con la ayuda de terminales enchufables de conexión reforzada (atornillables) acodados, tipo EUROMOLD. Los conectores tendrán las siguientes características:

- 3 Conectores (uno para cada conductor) tipo M-400TB para cables entre 35 y 240 mm2.
- 3 Conectores (uno para cada conductor) tipo M-440TB para cables entre 240 y 630 mm2.

3.10.3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según el RAT.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según el RAT.

Los objetivos de la red de tierra única son los siguientes:

- Mejorar la seguridad del personal de servicio del Parque, minimizando las tensiones de paso y contacto.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo con objeto de limitar su paso al terreno y minimizar la elevación del potencial de tierra GPR.
- Minimizar los efectos de la ferrorresonancia.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo y evitar que ésta retorne por el sistema de comunicaciones, lo que daría lugar a la destrucción del mismo.

Sistema de tierras del aerogenerador

Cada aerogenerador dispondrá de un electrodo de puesta a tierra formado por tres anillos concéntricos, uno interior a la torre y otros dos exteriores a la torre, uno de ellos sobre la cimentación y otro en el exterior de ella, de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo situado sobre la cimentación se localizará a una distancia de 3 metros del exterior de la torre y a una profundidad de 0,5 metros. El anillo perimetral se situará a una distancia de 1 metro del contorno de la cimentación y a una profundidad de 1 metro. Además, los tres anillos se unirán por medio de 8 conductores radiales de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo perimetral se unirá a la armadura de la cimentación en cuatro puntos. Todos estos anillos, junto con el cable de puesta a tierra proveniente del resto de aerogeneradores y los conductores de puesta a tierra que bajan de la estructura y aparamenta del aerogenerador se conectarán en una pletina de puesta a tierra de 50x10 mm² de cobre.

Esta configuración de puesta a tierra se reforzará mediante picas si se superan los límites de tensión de paso y de contacto marcados por la RCE o la resistencia resultante es superior a 10 Ω si se mide conectada al resto del sistema de puesta a tierra.

La unión de cables y el conexionado de las picas se resolverá con soldaduras aluminotérmicas. El sistema de tierras deberá ser confirmado una vez se realicen las medidas de resistividad del terreno.

La línea principal de protección será de 50 mm2, aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conexionarán los neutros de los transformadores y del generador

Sistema de tierras del sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando cada uno de los aerogeneradores con la Subestación; con una longitud aproximada de 15.5 km.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm2 de sección, enterrado a 1,00 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. ENCUADRE TERRITORIAL

El área de estudio o de referencia ajusta su ámbito a las necesidades de los diferentes componentes ambientales. Así los componentes urbanísticos, territoriales, socioeconómicos utilizan el TM afectado. Para los componentes del medio físico, biota, espacios protegidos se ha delimitado en plano un área de estudio mínima que lo forma el territorio que rodea en 2 km. todos los equipos, instalaciones y construcciones que constituyen el proyecto, dicha área se amplía a 15 km en estudios como fauna y paisaje.



Imagen 4. Encuadre territorial del área de estudio.

El ámbito geográfico del proyecto estudiado se localiza en su totalidad en la provincia de Navarra, en la comarca de la ribera de Navarra. Afectando al término municipal de San Adrián. Se encuentra dentro de la Depresión Media del Ebro, en la margen izquierda de su curso fluvial, ocupando en parte el paraje conocido como: Lombas.

El espacio geográfico de referencia se localiza en gran medida en las antiguas terrazas aluviales del valle del Ebro, a su paso por la zona oeste de la provincia de Navarra. Afecta a los relieves tabulares del rio Ebro.

4.2. MEDIO ABIÓTICO

4.2.1. CLIMATOLOGÍA

Con el objetivo de determinar los valores climáticos en el entorno del futuro parque eólico se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica de manual de Andosilla (Latitud: 4691406; Longitud: 586998; Altitud: 309m), disponibles en la página web meteo.navarra.es..

Aunque el clima no es un parámetro que pueda verse modificado de forma apreciable por la construcción y puesta en funcionamiento de un Parque eólico, el conocimiento de las

principales características climáticas de la zona en la que se van a desarrollar las obras permite comprender los procesos ecológicos que en ella suceden, así como la definición del correspondiente Programa de Restauración Ambiental.

El clima imperante en el ámbito del futuro Parque eólico, se engloba dentro de la categoría que se define como clima **mediterráneo continental árido**. Dicho clima se caracteriza por las fuertes oscilaciones térmicas, debido a su ubicación en el centro de la Depresión del Valle del Ebro, que confiere una continentalidad extrema a esta zona. Además, a este marcado carácter, hay que añadir el fuerte grado de desecación producido por los vientos que imperan en este territorio, originando un fuerte e importante grado de aridez.

Los contrastes térmicos estacionales e incluso diarios son importantes, con amplitudes térmicas absolutas anuales que pueden superar los 50ºC. Por otra parte, las precipitaciones son escasas, con promedios anuales que se sitúan en 400 mm.

Siguiendo la clasificación climática de Köppen[1], se puede afirmar que los datos climáticos de este municipio se corresponden con los de un clima lluvioso templado con verano seco, debido a que se cumplen los siguientes requisitos:

a) Clima húmedo y relativamente fresco

b) Existen 4 estaciones bien marcadas

c) Calor moderado

d) La mayoría de las precipitaciones se producen en otoño.

4.2.2. PRECIPITACIONES

El valor medio anual de precipitaciones se sitúa en 400 mm, observándose un periodo seco invernal y en los meses estivales, y un periodo más húmedo en primavera y otro, menos acusado, en los meses de septiembre y octubre. Las tormentas y chubascos de verano contribuyen con su aportación, en forma destacada, al total de la lluvia registrada. El balance hídrico anual resulta negativo por la escasez de lluvias y las temperaturas que condicionan la evapotranspiración potencial de la zona. Este balance es origen del ambiente estepario predominante en la zona de estudio, enmarcada en la zona central de la Depresión del Ebro.

[1] Wladimir Köppen fue un geógrafo, meteorólogo, climatólogo y botánico ruso que elaboró una clasificación climática, que, con algunas modificaciones, aún se sigue utilizando en la actualidad para agrupar los distintos climas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
PRECIP.	28,9	22.2	29.7	42.4	46.4	35.7	20.8	19.3	31.8	40.7	40	31.7	**400**

Tabla 29, Estadísticas principales de la serie de datos de Precipitaciones.

La precipitación media anual es de 400 mm a lo que hay que añadir una marcada irregularidad tanto estacional como interanual, por lo que la zona se encuadra dentro de las más áridas de la península ibérica

En el diagrama pluviométrico que se muestra a continuación, se observa la irregularidad de las precipitaciones y la escasez de las mismas. Por otro lado, también están representadas las temperaturas, correspondiendo a un ambiente típico mediterráneo, de temperaturas suaves a lo largo del año, aunque durante el invierno y verano se originan en momentos puntuales máximos y mínimos muy marcados, debido a la localización de la estación meteorológica en el centro del Valle del Ebro.

Los meses de mayor precipitación corresponden a las estaciones equinocciales, con un máximo en primavera muy marcado (mayo) y un máximo secundario en Otoño; por otro lado, las estaciones estival e invernal son las más secas respectivamente.

4.2.3. TEMPERATURAS

De la misma manera, como se ha representado anteriormente en las precipitaciones (tanto en la tabla como en el diagrama pluviométrico), las temperaturas del área representada constituyen la típica evolución de las temperaturas a lo largo del año de un clima mediterráneo, matizado por la continentalidad y la fuerte y marcada oscilación térmica en los periodos extremos del año (verano e invierno).

La temperatura media anual registrada es de 14,5° C, con marcada oscilación de los valores medios intermensuales, con una temperatura media máxima de 24,27° C registrada en el mes de agosto y una mínima de 6,3 ° C obtenida en el mes de enero. En la distribución mensual del régimen de temperaturas se aprecia que los meses de mayores temperaturas son Julio y agosto, siendo la temperatura media veraniega elevada, superior a 24° C. Los meses fríos presentan temperaturas rigurosas, por lo que la temperatura media invernal no llega a los 7° C.

Meses	Temperatura media (Ti)	Temperatura máxima absoluta (M´i)	Media de las máximas (Mi)	Temperatura mínima absoluta (m´i)	Media de las mínimas (mi)
Enero	5,2	15,9	9,2	-4,8	1,2
Febrero	6,8	17,3	11,5	-3,4	2,1
Marzo	9,9	21,8	15,1	-0,9	4,8
Abril	12,7	25,4	17,9	2	7,4
Mayo	16,3	29,9	22	4,5	10,6
Junio	20,1	34,1	26,3	8,8	13,9
Julio	23	36,5	29,7	11,9	16,4
Agosto	22,3	35,6	28,8	11,2	15,9
Septiembre	19,4	31,4	25,3	7,8	13,4
Octubre	14,4	25,4	19,6	2,7	9,1
Noviembre	8,9	19,7	13,3	-1,8	4,5
Diciembre	5,9	15,7	9,5	-3,7	2,3
Media Anual	13,7	25,7	19	2,9	8,5

Tabla 30. Datos de temperatura del ámbito de estudio. Se indica la temperatura media (Ti), máxima absoluta (M'i), media de las máximas (Mi), mínima absoluta(m'i) y la media de las mínimas(mi). Los datos se expresan en grados Celsius (º C).

4.2.2 VIENTOS

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en todo el Valle del Ebro, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

- **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo, cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en invierno y comienzos de la primavera. El sentido más frecuente es noroeste-sureste. En el centro del valle pueden darse ráfagas de 100 km/h.

- **Bochorno**: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto

del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al oeste de la misma.

4.2.3 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.

De análisis de los datos arriba descrito se puede definir el clima del área de estudio como clima: ***mediterráneo semiárido*** **con marcado carácter continental**. Si atendemos a los criterios expuestos por Rivas- Martínez en su mapa de series de vegetación de la península ibérica, el área de estudio se definiría bioclimáticamente como Meso-Mediterráneo.

Las clasificaciones climáticas aportan resultados homogéneos:

- Clasificación climática de Thornthawaite: El tipo climático es DB 2db4, es decir, la zona participa de un clima semiárido, mesotérmico, sin ningún exceso de agua durante todo el año y de muy fuerte evapotranspiración potencial en el verano.
- Clasificación bioclimática de Rivas-Martínez: Según la misma, la zona posee un ombroclima seco o semiárido, y es de carácter mediterráneo continental. Se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo superior, ya en transición hacia el mesomediterráneo medio.
- Índice de Aridez "De Martonne": Según el mismo, la zona se sitúa en una clase cuya aridez es semejante a la de las estepas y países mediterráneos secos.
- Índice de continentalidad de Gorcynsky: Según el mismo, el clima es continental con ausencia de influencia oceánica.
- Clasificación de Papadakis: En la zona los inviernos son de "avena fresco" (AV) y los veranos tipo "arroz" (O). El régimen térmico es "templado cálido" y el de humedad "mediterráneo seco".

4.2.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.2.4.1 GEOLOGÍA

Debido a la escasa entidad de las obras civiles asociadas a la construcción de un Parque eólico, este tipo de instalaciones suele presentar una mínima repercusión sobre los elementos ambientales que conforman el denominado Medio Físico.

En consecuencia, el presente apartado tiene como objetivo la descripción general y sintética del marco geológico y geomorfológico en el que se asientan las distintas estructuras del

Proyecto, haciendo hincapié en aquellos aspectos particulares que pueden verse afectados por las obras.

Así mismo, se describen los principales cauces superficiales y las unidades hidrogeológicas dentro de este marco.

Desde el punto de vista geológico, el área de influencia del parque eólico se encuentra dominado por un sustrato terciario continental.

TERCIARIO

La serie estratigráfica terciaria en un entorno amplio se compone de tres unidades, una inferior de carácter arcilloso, una intermedia yesífera, y una superior carbonatada. La edad de todas ellas está poco definida por la ausencia de yacimientos fosilíferos adecuados. Por correlación con otras zonas próximas, las tres unidades se asignan al Mioceno (Ageniense – Aragoniense).

Dentro de esta última se diferencian tres subunidades. Dos de ellas, las inferiores, con contenido importante de materiales arcillosos, representan un cambio de facies vertical entre las unidades infra y suprayacentes.

Se trata de una unidad compuesta por yesos tabulares y nodulares alabastrinos de aspecto masivo con intercalaciones centimétricas de margas y arcillas. La potencia de la unidad es de 70 a 90 metros.

CUATERNARIO

Abarca los últimos 1,6 m.a. de la historia terrestre. Está constituido por los sedimentos más recientes, los que rellenan las cuencas o fosas del Jiloca, Daroca y Gallocanta en la Cordillera Ibérica y por los que rellenan la Depresión del Ebro.

La Fosa de Daroca, originada en un área de debilidad cortical, a favor de una zona de fracturas, permitió la apertura de una estrecha cuenca, entre Luco de Jiloca y San Martín el Río, que se fue rellenando con los materiales (conglomerados silíceos, limolitas y arcillas rojas) provenientes de la denudación de los relieves paleozoicos que la rodeaban. No se llegó a colmatar, como fue el caso de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, y fue capturada por la erosión fluvial remontante de los afluentes del Ebro.

Hay que resaltar la disimetría de estas cuencas plio-cuaternarias, con un margen occidental suave, sobre el que se apoyan los depósitos de piedemonte y un margen oriental abrupto, es el límite por el que transcurre la fractura.

El relleno de la Depresión del Ebro, que abarca también materiales Pleistocenos y Holocenos, está formado principalmente por los materiales procedentes de los desmantelamientos de las dos grandes estructuras que lo rodean, Pirineos y Sistema Ibérico, así pues, encontramos arcillas, limos, arenas y gravas, formando terrazas, glacis, abanicos aluviales, conos de deyección, colusiones, etc.

Los materiales más antiguos que afloran en el conjunto de la comarca datan del Mioceno, incluido en el Neógeno o Terciario medio-superior, hace unos veinte millones de años. A comienzos del Terciario y a partir de las pulsaciones álgidas de la orogenia alpina de naturaleza compresiva, fases pirenaica y sávica, se levantan el Pirineo, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Catalana, compensándose isostáticamente dicha elevación mediante el hundimiento de la Fosa del Ebro, que tras el Eoceno pierde conexión con el mar terciario pasando a comportarse como una cuenca sedimentaria lacustre. Esta cuenca se rellena a lo largo del Terciario mediante sedimentos procedentes de la erosión de los márgenes montañosos, material detrítico de calibre variado, y de precipitados químicos. Ambos tipos de sedimentos se alternan en el tiempo y en el espacio en relación con fluctuaciones ambientales, de tipo climático, tectónico, etc., reconociendo en ese proceso de relleno una ordenación del material que pasa a ser denominada "cambio lateral y vertical de facies". Este cambio de facies se reconoce al localizar los depósitos más gruesos en los márgenes y en el fondo de la cuenca sedimentaría neógena, y los más reducidos de calibre junto con los precipitados de naturaleza química en el centro de la citada cuenca.

A finales del Terciario, en el tránsito Plioceno-Pleistoceno, el comportamiento endorreico de la cuenca es sustituido por uno exorreico, comenzando la instalación de la red hidrográfica del Ebro, proceso que continúa a lo largo del Cuaternario. El Ebro a lo largo del Pleistoceno, y en el tramo central de la ribera aragonesa, experimenta un desplazamiento hacia el Norte, dibujando un margen eminentemente erosivo, mientras que en la orilla contraria deposita un complejo sistema de terrazas, que ve ampliada su superficie en las confluencias con los principales tributarios.

Glacis y terrazas fluviales afloran, con carácter prácticamente exclusivo, en la llanura aluvial del Ebro. Así mismo conforman un sistema escalonado con presencia de múltiples niveles, tanto de glacis como de terrazas, que originan un típico valle en artesa en la margen derecha del río. Son el resultado de la evolución fluvial durante el Cuaternario, condicionada por la apertura de la Cuenca del Ebro al Mediterráneo y las oscilaciones climáticas.

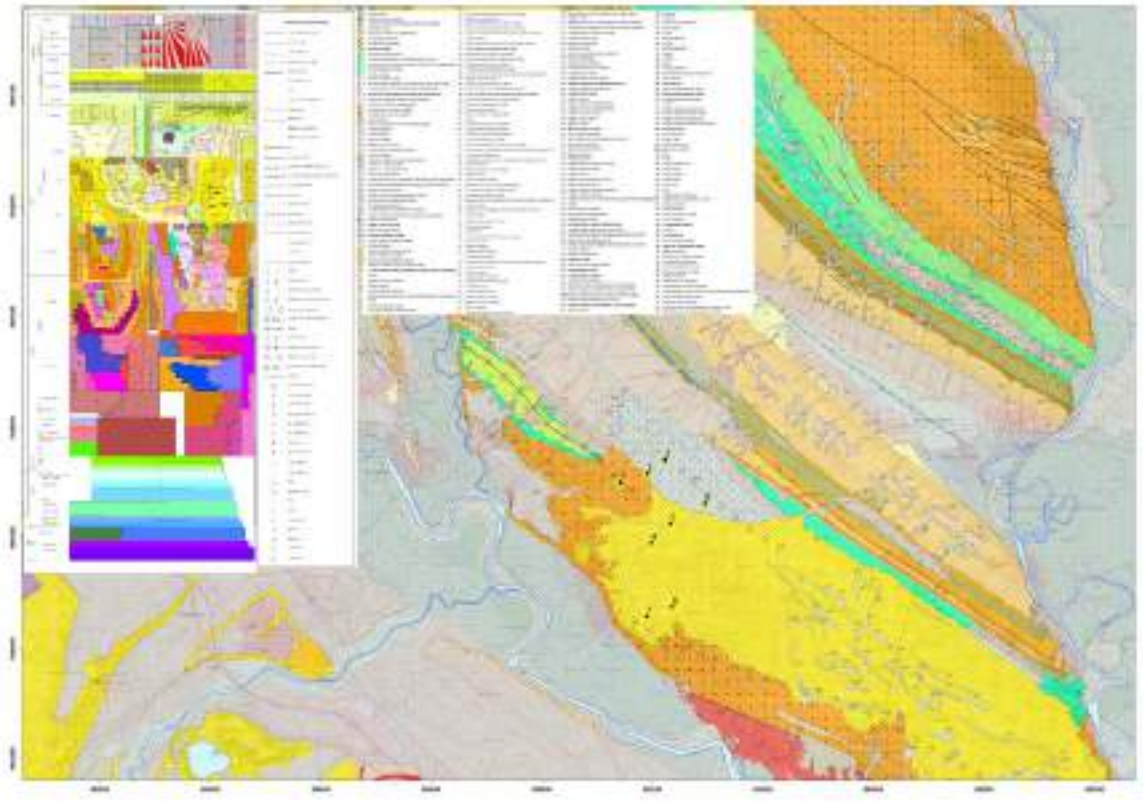


Imagen 19. Geología de la zona de estudio

Para el estudio geológico de los terrenos implicados en las instalaciones, se ha seguido consultando el Mapa Geológico de Navarra. El parque eólico se instala sobre terrazas altas fuertemente deformadas. Se corresponde con la formación Lerín, en la que se pueden identificar varias unidades estratigráficas Yesos de Sesma, Arcillas de Villafranca y Yesos de Los Arcos.

4.2.4. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es el estudio de las formas del relieve. Se trata de un macroelemento que guarda una estrecha relación con otros elementos -climatología, hidrología, litología, edafología, vegetación o paisaje- y procesos del medio físico, a los que con frecuencia condiciona en gran medida -erosión, pérdida de suelo, etc.-.

Dentro del modelado general de una zona pueden identificarse distintas unidades geomorfológicas, que se caracterizan por tener un mismo origen, ser el resultado de la acción de los mismos procesos, y comportarse de forma semejante bajo condiciones naturales o artificiales parecidas. Por su parte, el carácter dinámico de la geomorfología tiene una gran importancia desde el punto de vista ecológico.

La continua interacción entre los elementos del medio y las formas del modelado debe ser tenida muy en cuenta siempre que se lleve a cabo cualquier alteración de las mismas, dado que dicha alteración puede tener repercusiones muy variadas de carácter reversible o no.

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. El relieve de la Depresión del Ebro es el típico de una cuenca sedimentaria, pudiendo resumirse en dos grandes grupos de formas: plataformas horizontales, y glacis y terrazas fluviales.

Los glacis y las terrazas fluviales caracterizan las áreas topográficamente deprimidas del conjunto de la Depresión del Ebro, localizándose bien en los amplios valles excavados entre las muelas, bien en los somontanos pirenaico o ibérico. En el primer caso existe una conexión espacial entre glacis y terrazas, de manera que entre las márgenes del valle y fondo del mismo se pasa progresivamente de unos a otras. Los glacis se enraízan así al pie de los escarpes, identificándose con superficies topográficas planas que descienden en suave pendiente, de 1° a 3.°, hacia el eje de los valles.

La geomorfología, el paisaje y relieve de la zona atravesada están caracterizados por las siguientes formas estructurales de erosión y de depósito:

- Modelados estructurales:
  - Plataformas estructurales y mesas en calizas que coronan los materiales detríticos y evaporíticos (arcillas, margas y yesos) del relleno mioceno de la Cuenca del Ebro. Bordeando a estas estructuras se encuentran cornisas, resaltes y escarpes labrados sobre los materiales competentes del techo de las series.
- - Formas de erosión areolar y lineal, y formas de acumulación y relleno cuaternarios:
  - ›Cárcavas
  - ›Valles de incisión lineal de edad holocena.
  - ›Relleno del Valle del Ebro y Aragón
  - Zonas de superficie desnuda sin depósitos o área subtabular (Mioceno), formada por yesos y calizas, margas y arenas, y con una pendiente en muchos casos entre el 12 y el 20 % (Terciario).

4.5.1 RELIEVE

El relieve de la zona de actuación y su entorno queda definido por su encuadre en una rampa que, de forma más o menos escalonada, conecta las zonas llanas del sur de la cuenca cuaternaria del Ebro presenta altitudes del orden de 400 o 450 metros con el singlinal de Peralta en la zona de implantación de la planta, cuyo eje se dispone en dirección Ono-Ese en la zona de la planta. En el tramo medio y final de la línea las altitudes son del orden de 300 metros.

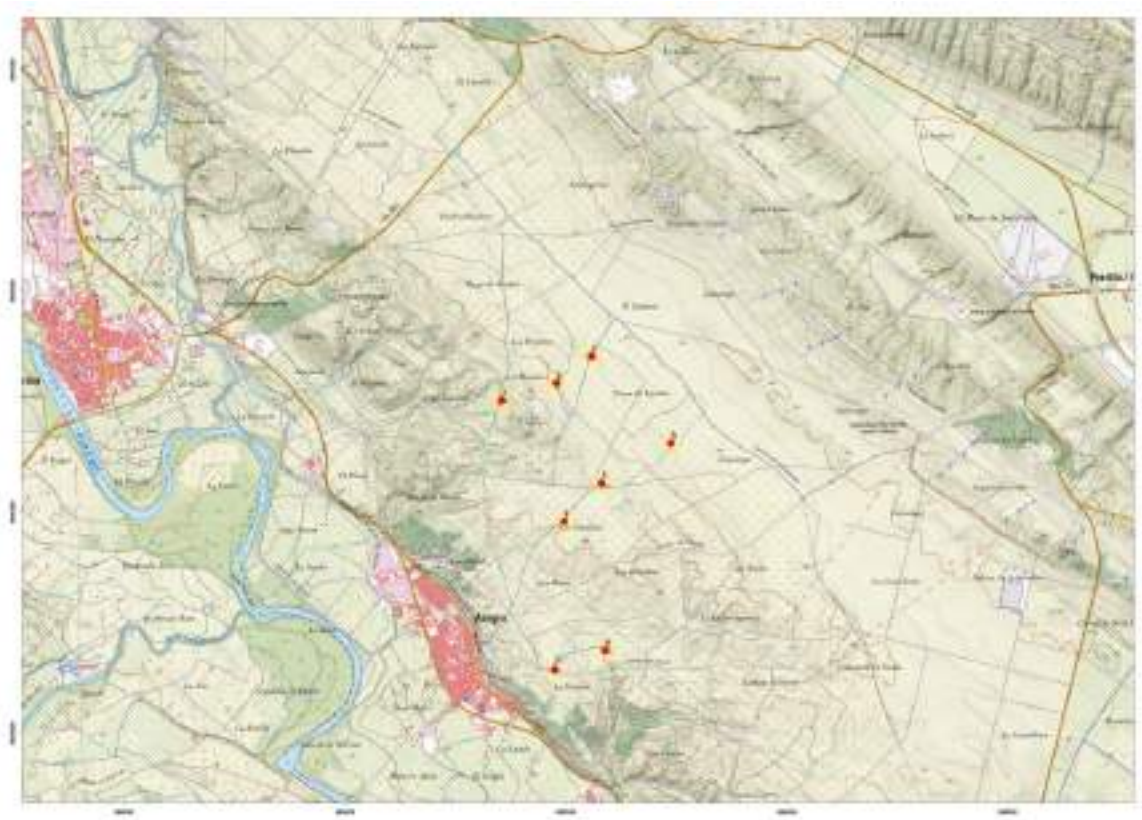


Ilustración 3: Relieve de la zona

4.2.5 EDAFOLOGÍA

La formación y evolución de un suelo es un proceso de gran complejidad en el que intervienen numerosos factores del medio físico, tales como el clima (temperaturas, humedad, cantidad e intensidad de las precipitaciones, amplitud térmica diaria...), la litología y la fisiografía de la zona (fundamentalmente las pendientes).

Asimismo, son importantes los procesos que se derivan de dichos factores, tales como la infiltración, escorrentía superficial y subsuperficial, etc. un factor de gran importancia es el

tiempo, que marca el ritmo de evolución del perfil y la diferenciación de los distintos horizontes.

Por su parte, la cantidad de materia orgánica que posee un suelo es un factor de gran importancia para el funcionamiento del mismo, ya que aumenta su estabilidad y su capacidad para retener agua, y en consecuencia, el desarrollo de la vegetación sobre él. Su formación y permanencia en el suelo están muy influidas por el clima.

Las temperaturas elevadas y la humedad favorecen la formación de materia orgánica, mientras que la escorrentía superficial (debida a las grandes pendientes y a las abundantes precipitaciones) y el lavado vertical de los perfiles contribuyen a la evacuación de la misma, con la consiguiente mineralización del sustrato.

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

Orden	Suborden	Grupo	Asociación	Infraestructuras de proyecto dentro de cada tipo de suelo
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerochrept	Todas las infraestructuras del proyecto

Tabla 31. Tipos de suelo interceptados por las infraestructuras de proyecto.

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

4.2.5.1 TIPOS DE SUELOS

El Orden de suelo de la zona, según la clasificación americana es: INCEPTISOLS

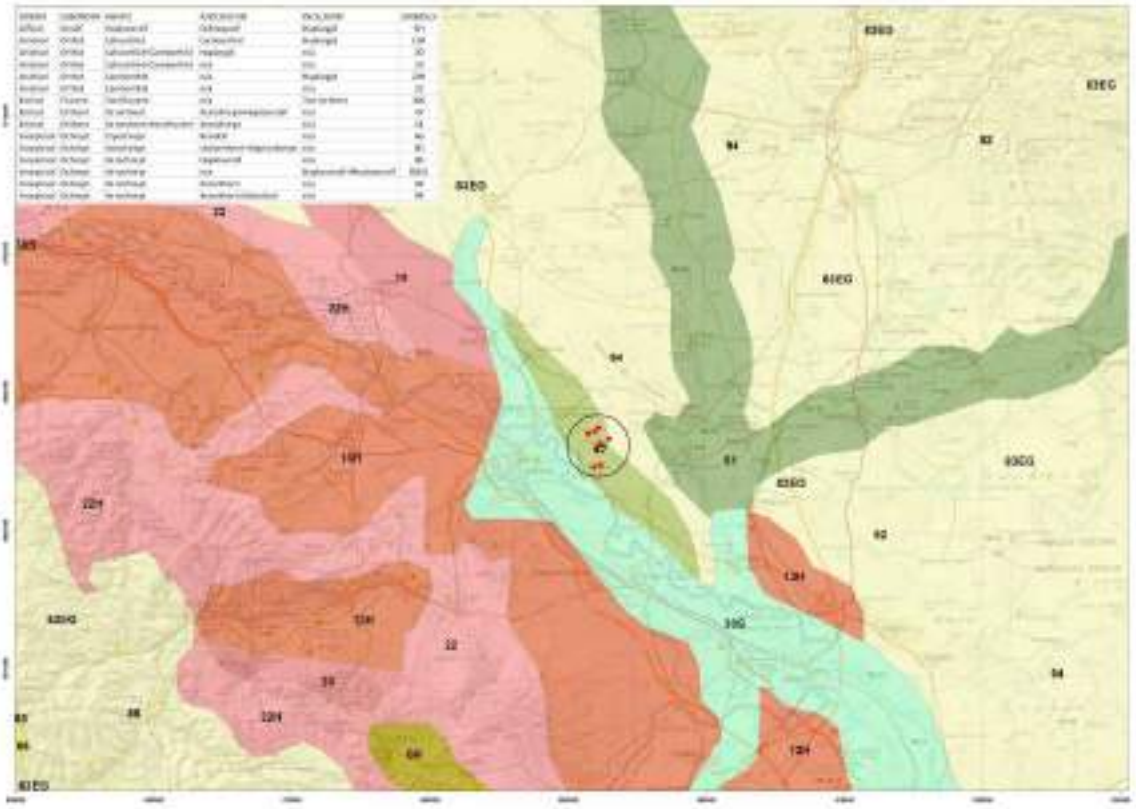


Imagen 5. Suelos de la zona de estudio.

Orden INCEPTISOLS

Lo forman suelos medianamente evolucionados con un perfil tipo A/(B)/C en el que hay un horizonte CAMBICO (B) con síntomas de desarrollo. Son los más frecuentes de la zona. Suelos medianamente profundos, con mucha caliza en todo el perfil, alcalinos, por tanto, y con muchas dificultades para su desarrollo debido a la abundancia de caliza. Al nivel de Grupo se clasifican como XEROCHREPTS.

4.2.5.2 RIESGO DE EROSIÓN

El fenómeno de la erosión es un proceso causado por agentes naturales como el agua de lluvia o el viento, que provoca la pérdida de material edáfico por pérdida gradual de los elementos constituyentes de las capas más superficiales del mismo. La erosión permite el rejuvenecimiento del relieve y la formación de nuevos paisajes. La intervención humana puede alterar el proceso natural intensificando el ritmo de erosión como consecuencia de prácticas inadecuadas o de obras de construcción que implican movimientos de terreno.

La construcción de mapas de erosión de suelos se puede abordar mediante diferentes métodos. CORINE es un método cualitativo que fue adoptado en 1985 (CORINE, 1992) por la Comisión Europea de Medio Ambiente para evaluar los riesgos de erosión potencial y

actual de las tierras de diferentes usos como cultivo, pastos y bosques. Desde entonces ha sido utilizado como soporte en la toma de decisiones sobre el manejo del recurso suelo y sobre las medidas de cuidado y preservación del medio ambiente.

La metodología CORINE aporta un modelo del cual se utiliza el procedimiento para calcular cuatro índices relacionados con el comportamiento de los elementos: erosividad (a partir de la intensidad y cantidad de precipitaciones), erodabilidad (a partir de la profundidad, textura y pedregosidad de los suelos), topografía (a partir de las pendientes) y cubierta vegetal. A partir de ellos se calculan los índices de riesgo de erosión actual y riesgo de erosión potencial. La cartografía disponible con respecto al riesgo potencial de erosión, del Ministerio de Medio Ambiente, refleja los niveles de erosión media en las distintas áreas, expresadas en Toneladas por hectárea y año.

Las clases de erosión potencial son las siguientes:

- Baja 6-12 Tm/ha/año
- Moderada 12-25 Tm/ha/año
- Alta 25-50 Tm/ha/año
- Muy alta 50-100 Tm/ha/año

El área de estudio presenta tasas de erosión entre moderada y alta. Estas tasas se asocian a formas de relieve suaves y de bajas pendientes.

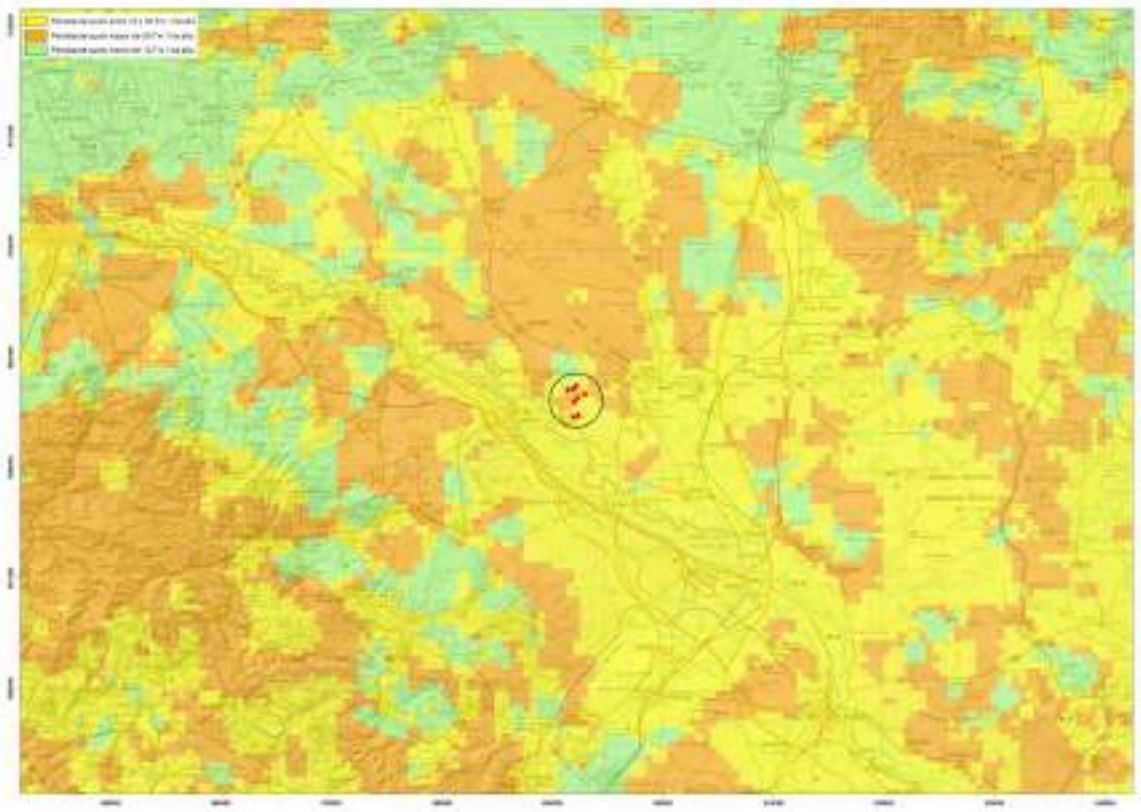


Imagen 6. Tipos de suelo en la zona de estudio.

4.2.6 HIDROLOGÍA

4.2.6.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LAS CUENCAS DE APORTACIÓN

El sistema hídrico de la zona se encuentra estructurado en torno al Río Ebro, que actúa como el colector principal y discurre de noroeste a sureste a través a unos 5 kilómetros, al sur del área de estudio. El parque eólico e instalaciones anexas se localizan entre las cuencas del río Ega y del río Arga. Por la morfología del terreno en el que nos encontramos, las cuentas vertientes hacia la zona del proyecto son inexistentes

La cuenca tiene una morfología de cuenca dendrítica poco densa, con escasos barrancos de pequeña entidad alterados por la acción humana, que discurren en dirección NO-SE.

4.2.6.2 CUENCA DEL ARGA

El río Arga tiene una longitud de unos 150 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de unos 2.760 km^2, casi todos ellos pertenecientes a Navarra (2.550 km^2), a excepción de una pequeña parte de la cuenca del Arakil que es territorio del País Vasco. El Arga nace en el

collado de Urkiaga, atraviesa Pamplona y desemboca, tras pasar Funes, en el río Aragón poco antes de que este llegue al Ebro. Las altitudes máximas de la cuenca se sitúan en la zona norte, con varios picos en torno a 1400 m. y la menor cota se da en su desembocadura con 275 m

El río Arga presenta una dirección dominante norte-sur. En su recorrido recoge la aportación de un buen número de afluentes. Los principales son el Arakil (que recibe las aguas del Larraun) y el Ultzama, además del Elorz y el Salado.

La cuenca del río Arga puede dividirse en 3 zonas principales en función de la topografía y otras características de la cuenca.

En el caso que nos ocupa nos encontramos en la zona más al sur de la cuenca donde el curso del rio se sitúa entorno a los 300 metros caracterizado por un relieva llano.

4.2.6.3 CUENCA DEL EGA

El río Ega tiene una longitud de unos 111 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de unos 1500 km^2, de los que 420 pertenecen a Álava. Nace en Álava, para entrar en Navarra atravesando Marañón, Cabredo y Genevilla, vuelve a Álava pasando por Santa Cruz de Campezo y regresa a Navarra por Zúñiga. A partir de aquí el resto de su recorrido discurre por Navarra hasta que desemboca en el río Ebro en la localidad de San Adrián. La altitud máxima de la cuenca se sitúa en las Peñas del Castillo con 1436 y la menor cota se da en su desembocadura en el río Ebro, con 291 m. Anecdóticamente, hay que señalar que una parte muy pequeña de la cuenca se encuentra en la provincia de Burgos

La cuenca del río Ega puede dividirse en 4 zonas principales en función de la topografía de la cuenca.

En el caso que nos ocupa nos encontramos en la zona más al sur de la cuenca desde aguas arriba de Lerín y hasta la desembocadura, con desniveles poco pronunciados. En este tramo existen poblaciones de tamaño importante situadas en torno al aluvial del río. Además, los ríos Urederra e Iranzu desembocan en el Ega por su margen izquierda cerca de Estella y provienen de la sierra de Urbasa

4.5.1 RIESGO DE INUNDACIÓN

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro presenta el tramo del río Ebro correspondiente al área de estudio como zona con bajo riesgo de inundación, de acuerdo con la consulta sobre zonas afectadas por láminas de inundación para los distintos periodos de retorno. La cartografía presenta una amplia área de inundación en ambas márgenes del río Ebro y Arga al noreste del área de estudio, en la zona más baja de la zona de estudio. En ningún momento se prevé que el área de inundación llegue a la zona del Parque eólico.

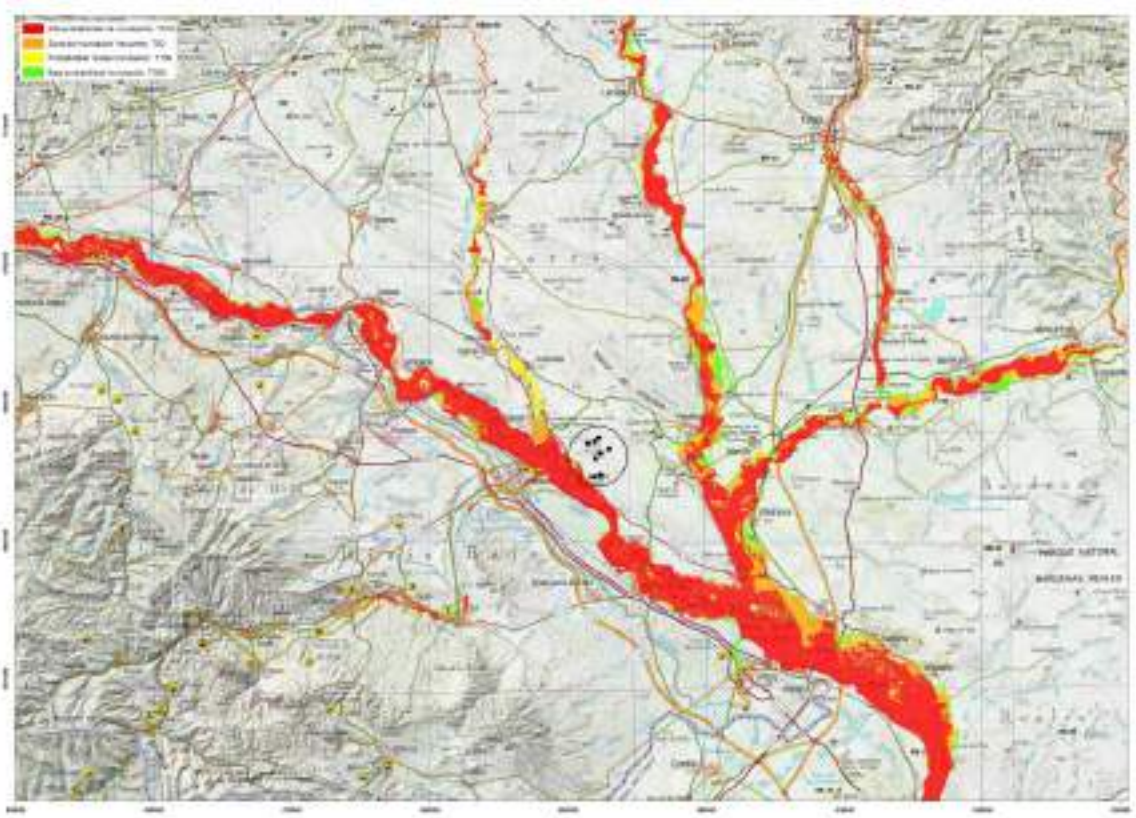


Imagen 7. Mapa de riesgo de inundación de la zona.

4.2.5. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTES RIESGOS GRAVES O DE CATÁSTROFES

A modo aclaratorio, incluir ciertas definiciones que recoge la Ley 9/2018 y se considerarán en el presente estudio:

Estudio de impacto ambiental: documento elaborado por el promotor que acompaña al proyecto e identifica, describe, cuantifica y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse del proyecto, así como la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes graves o catástrofes y el obligatorio análisis de los

probables efectos adversos significativos en el medio ambiente en caso de ocurrencia. También analiza las diversas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, y determina las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente. (Ley 9/2018)

- 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. (Ley 9/2018)

- 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. (Ley 9/2018)

- 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. (Ley 9/2018)

- Riesgo: la probabilidad de que se produzca un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas (directiva 2012/18/UE)

Las amenazas externas que se pueden presentar elementos perturbadores como son los fenómenos naturales en el área de influencia, los cuales podrían llegar a generar emergencias. Los riesgos naturales, potencialmente incrementados por el cambio climático, estarían asociados a eventos meteorológicos extremos tales como lluvias torrenciales, que pueden desencadenar inundaciones, incomunicación de infraestructuras o desprendimientos, rayos, que pueden provocar incendios o derrumbamientos, y otros.

Otros tipos de accidentes o catástrofes debidos a agentes externos, tales como caídas de aeronaves, sabotajes o atentados terroristas no se han tenido en cuenta en el análisis por considerarse fuera del alcance de este estudio en base a la redacción del texto de la Ley 9/2018.

Diagnóstico de situación:

La zona de implantación del Parque eólico e instalaciones anexas, por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados

durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra localizada dentro de una región o área catalogada con un índice 3,50 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km2).

La zona de implantación del Parque eólico se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Un Plan de Autoprotección específico en fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial. Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En este plan se describirán de manera específica las medidas contraincendios que se van a disponer para cada parque y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una cubierta vegetal dominada por terrenos de cultivo. Por lo que la posibilidad de incendio se considera baja, sin embargo, al encuadrarse en un entorno arbustivo y herbáceo, hace que según el mapa de riesgo de incendios de protección civil de Navarra se considere toda la Ribera de Navarra de Riesgo Alto

Un Plan específico de prevención de incendios en la propia instalación, podrá contribuir a una extinción más rápida y eficaz del incendio forestal.

Conclusiones:

En el caso de las amenazas externas se deduce que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es muy baja, concluyéndose que ninguna de ellas sería susceptible de dar lugar a una catástrofe, en el sentido establecido en la Ley 9/2018.

Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

4.3 MEDIO BIÓTICO

4.3.2 VEGETACIÓN

La caracterización de la vegetación existente en la zona resulta crucial en un estudio de este tipo por varias razones: por ser la parte del ecosistema que alberga la fauna, por su relación

con el paisaje y por ser susceptible de verse alterada directamente por las instalaciones del futuro Parque eólico. Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el perjuicio infringido.

Se analiza en este apartado la vegetación potencial, en primer lugar, que se corresponde con el óptimo ecológico; y, en segundo lugar, la vegetación propia de la zona y los usos del suelo que existen actualmente.

4.3.2.1 PISOS BIOCLIMÁTICOS, TERMOTIPOS Y OMBROTIPOS

La vegetación de un área está directamente relacionada con la climatología y la naturaleza del suelo. Rivas-Martínez estableció una serie de índices climáticos que relacionan los factores climáticos (temperatura y precipitación) con su vegetación. Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el índice de termicidad o mediterraneidad propuesto por Rivas-Martínez en 1981.

Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el **Índice de Termicidad o Mediterraneidad** (Rivas-Martínez, 1981).

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

Siendo:

T: Temperatura media anual.

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M: Temperatura media de las máximas del mes más frío.

Según estas premisas, la zona de estudio se engloba dentro del **piso bioclimático Mesomediterráneo**, pertenece al horizonte mediterráneo medio.

Cada piso bioclimático se relaciona con un tipo de vegetación concreta, adaptada a las características climáticas y edáficas del área de estudio.

4.3.2.2 MARCO BIOGEOGRÁFICO

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros y subsector Bardenero.

Las características principales del piso en el que nos encontramos es la temperatura media anual mayor de 16 grados centígrados. La temperatura media de las máximas del mes más frio es mayor de 13 grados centígrados, temperatura media de la mínima del mes más frio es mayor de 5 grados centígrados. En cuanto a la precipitación, nos encontramos dentro del ombroclima Mesomediterraneo seco, con una oscilación de 350 a 600 mm.

4.3.2.3 VEGETACIÓN POTENCIAL

Las condiciones climáticas de un territorio limitan los taxones de seres vivos que pueden vivir allí. Son varios los factores climáticos que condicionan la distribución de los vegetales, pero destacan la temperatura y las precipitaciones, a los que se les suman otros factores secundarios, aunque importantes, como la altitud, latitud, orientación, continentalidad, etc. De esta manera, se definen los distintos tipos de termoclimas y ombroclimas. Rivas-Martínez (1987) clasifica, en base al modelo de distribución estacional de las precipitaciones, cinco grandes áreas climáticas en el mundo (macrobioclimas), que son desde el Ecuador hacia los polos: tropical, mediterráneo, templado, boreal y polar, siendo el segundo el correspondiente a la zona de estudio. Este clima mediterráneo es de carácter extratropical y se caracteriza por presentar un patrón distintivo con seis meses de invierno frío y lluvias moderadas, seguido de un verano seco y caliente. Se entiende por serie de vegetación, la unidad geobotánica sucesionista y paisajista que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios en que puede hallarse un determinado ecosistema como resultado del proceso de sucesión. Esto incluye tanto los tipos de vegetación representativos del ecosistema vegetal climax (etapa madura o estado original) como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan. La descripción de la vegetación potencial entendiendo ésta como las comunidades vegetales estables que existirían en el área de estudio como consecuencia de la sucesión geobotánica si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas y el posterior estudio de la vegetación actual existente sirve para determinar el grado de alteración que han sufrido y están sufriendo las comunidades vegetales.

Entendemos por Bioclimatología aquella parte de la Climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico. El desarrollo de la Bioclimatología como una disciplina básica al servicio de la Fitosociología ha sido uno de los aspectos científicos más sobresalientes de las últimas décadas en el área de la Geobotánica. Consideramos como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o grupos de medios que se

suceden en una cliserie o zonación altitudinal, y que en la práctica se delimitan en función de las biocenosis y factores climáticos cambiantes. Aunque el fenómeno de la zonación altitudinal por lo que conocemos tiene jurisdicción universal, parece que en cada región o grupo de regiones afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con unos valores e intervalos que le son propios.

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro de la serie aragonesa de la coscoja, situada en el piso bioclimático mesomediterráneo. La faciación típica de la zona se corresponde con matorral representado por coscoja (*Quercus coccifera*).

Por su situación geográfica y de acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España, a escala 1:400.000 de Salvador Rivas-Martínez, la zona de estudio se encuadra dentro de la cuenca mediterránea, por lo que biogeográficamente se caracteriza

Reino: Holártico
Región: Mediterránea.
Zona: Iberomediterránea.
Provincia: aragonesa
Sector: Bardenas-Monegros

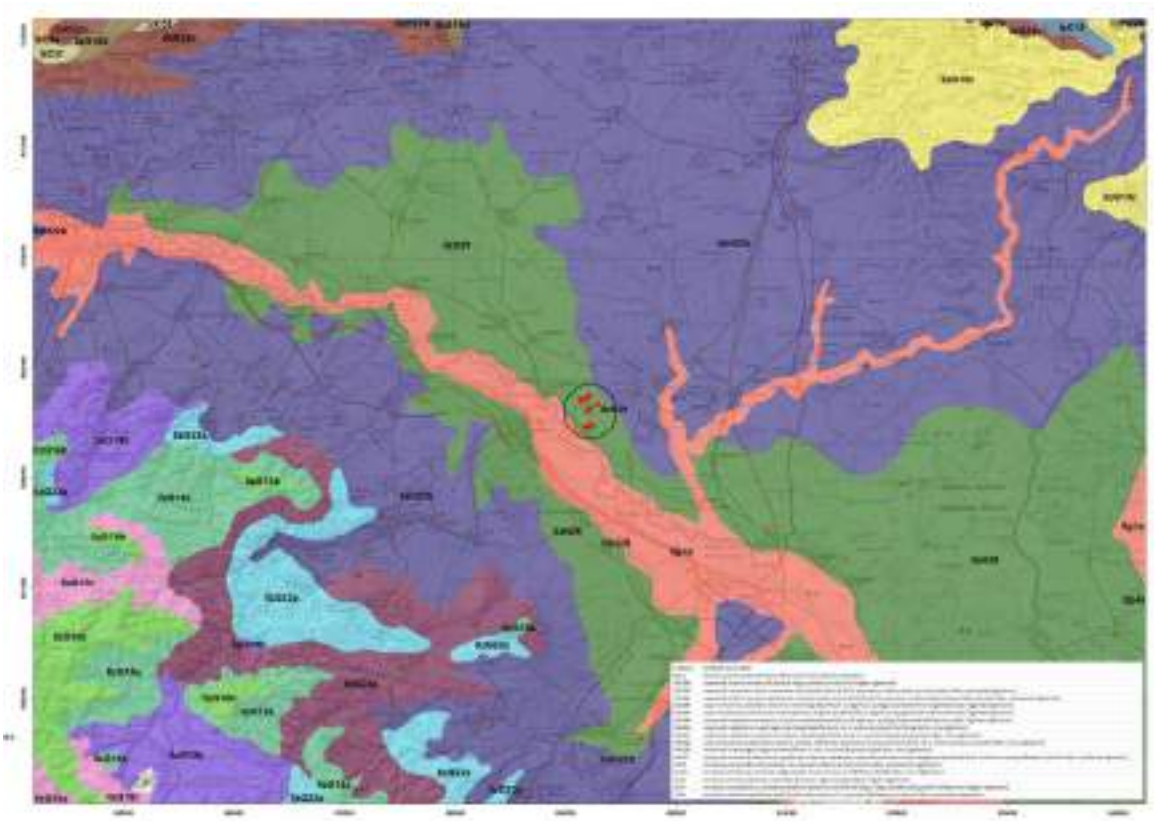


Imagen 8. Vegetación potencial.

La serie de vegetación potencial se refiere a una unidad geobotánica sucecionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetal que pueden hallarse en unos espacios teselares similares, como resultado del fenómeno de sucesión, lo que incluye tanto a las comunidades representativas de la etapa madura como a las iníciales o seriales constituyentes. Así pues, consideramos la serie como sinónimo de *sigmetum*, unidad de la fitosociología integrada o paisajista. Para denominarla se elige la especie dominante de la comunidad climácica.

Según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra (1:25.000) (Loidi et al. 2006). la vegetación potencial de la mayor parte del territorio está constituida por:

Serie de los carrascales mesomediterráneos seco subhúmedos riojanos y bardeneros de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares [RhQc]: *Rhamno lyciodis-Quercococciferae*S.

Hay que diferenciar las siguientes variantes

- Faciación sobre rocas resistentes. Vegetación potencial de las zonas con materiales coherentes (calizas, areniscas, conglomerados) y en terrazas altas y glacis, con frecuencia cementados.
- Faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales. Vegetación potencial de laderas y fondos de valle sobre suelos de textura fina donde son frecuentes los espartales.
- Faciación sobre yesos con *Ononis tridentata*. Vegetación de los afloramientos yesosos existentes al oeste del casco urbano de Milagro.

Geoserie de los carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos (*Quercetum rotundifoliae* y *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*): constituye la vegetación potencial de una pequeña zona de Andosilla. Hay que diferenciar la siguiente variante:

- Faciación bardenera. Vegetación potencial muy puntual de una pequeña superficie de Andosilla. Esta faciación se desarrolla sobre suelos someros desarrollados sobre yesos.

- Serie halohigrófila de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*): constituye la vegetación potencial de los barrancos salinos.

Geoseries riparias mediterráneas: esta geoserie está ligada a la vegetación de los ríos Arga y Ega y a las regatas no salinas. Esta geoserie ocupa la mayor parte de la zona que será atravesada por la línea eléctrica y que es zona de cultivos de regadío o de transformaciones recientes de secanos en regadíos que se desarrolla sobre suelos aluviales de diferentes

materiales como limos, arcillas, calizas, conglomerados, areniscas y yesos). Las comunidades potenciales serían:

- Saucedas arbóreas y arbustivas (*Salicetum neotrichae*) en contacto con la lámina de agua.
- Choperas mediterráneas (*Populo nigrae-Salicetum neotrichae*).

Olmedas (*Viburno lantanae-Ulmetum minoris*) en la orla más externa del río en contacto con el bosque potencial de carrascas.

4.2.5.1. SERIES DE VEGETACIÓN

Las series de vegetación son las comunidades vegetales que sustituyen a cada una de las comunidades vegetales óptimas, es decir, a los distintos tipos de vegetación potencial. Las series de vegetación son las siguientes:

Carrascales y coscojares bardeneros sobre yesos (Quercetum rotundifoliae y Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae)

- Carrascales (Quercetum rotundifoliae)
- Coscojares (Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae)
- Matorrales de asnallo y romerales (Helianthemum thibaudii-Gypsophiletum hispanicae var. termófila y xerófila)
- Ontinares (Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae)

Carrascales (Quercetum rotundifoliae): faciación con romero (Rosmarinus officinalis)

- Carrascales (Quercetum rotundifoliae)
- Coscojares (Rhamno iycioidis-Quercetum cocciferae)
- Romerales y tomillares riojanos (Salvio-Ononidetum var. mesomediterránea)
- Ontinares (Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae)
- Pastos xerófilos de Brachypodium retusum (Ruto angustifoliae- Brachypodietum retusi)

Coscojares (Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae): faciación sobre rocas resistentes

- Sabinares, coscojares y pinares de carrasco (Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae)
- Romerales, tomillares y aliagares (Salvio-Ononidetum fruticosae y Rosmarino-Linetum fruticosae)
- Ontinares y sisallares (Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae)
- Pastos xerófilos de Brachypodium retusum y de Stipa spp. (Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi)
- Pastos de anuales (Saxifrago-Hornungietum petraeae)

Coscojares (Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae): faciación de suelos arcilloso-limosos con espartales

- Sabinares, coscojares y pinares de carrasco (Rhamno lycioidis- Romerales, tomillares y aliagares (Salvio-Ononidetum fruticosae y Rosmarino-Linetum fruticosae)
- Ontinares y sisallares (Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae)
- Pastos xerófilos de Brachypodium retusum y de Stipa spp. (Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi)
- Espartales de Lygeum spartum (Lygeo sparti-Stipetum lagascae)
- Pastos de anuales (Saxifrago-Hornungietum petraeae)
- Quercetum cocciferae

Saladares (Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis)

- Tamarizales (Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis)
- Matorrales de sosa (Suaedetum braun-blanquetii)
- Espartales halófilos (Limonio-Lygeetum spartii)
- Comunidades de Limonium spp.
- Comunidades de orgaza (Salsolo vermiculatae-Atriplicetum halimi)
- Juncales halófilos (Juncion maritimi)

Geoseries higrófilas riparias (Populetalia albae, Salicetalia purpureae)

- Olmeda (Rubio tinctorum-Populeto albae)
- Alameda o chopera (Rubio tinctorum-Populeto albae)
- Sauceda (Saliceto neotrichae)
- Tarayal (Tamariceto gallicae)

4.2.5.2. VEGETACIÓN REAL O ACTUAL

La realidad actual del paisaje vegetal tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio. La vegetación real se encuentra bastante lejos del óptimo climático. La utilización de estas tierras para la agricultura, han provocado la total desaparición de la vegetación natural.

Hay que reseñar que se hablará únicamente de aquellas unidades de vegetación afectadas directamente por el proyecto o, que, en su defecto, deban ser comentadas por su proximidad. Se ha realizado una interpretación a escala 1/25.000 de la vegetación en el área de estudio en base al mapa de vegetación de la zona. Esta interpretación ha diferenciado 3 unidades de vegetación afectada directamente por el proyecto.

La zona esta notablemente influenciada por la acción antrópica que ha cultivado los terrenos de mayor calidad, por lo que se constata la abundante presencia de terrenos agrícolas dedicados al cultivo de cereal de secano en las zonas de topografía más llana.

Para desarrollar este apartado además de la información bibliográfica, de la cartografía oficial de hábitats y de la ortofoto disponible, se ha realizado un trabajo de campo para estudiar con más detalle la vegetación que se encuentra en toda la zona en la que se ubica el proyecto.

El sustrato condiciona la distribución de las especies vegetales presentes, sin embargo, no se puede interpretar el espacio con una relación simple y directa entre geología y distribución vegetal, influyen además otros elementos como la dispersión de semillas, calidad y profundidad de suelos, humedad local, agresividad en la competencia, etc.

La mejor forma de representar los diversos hábitats presentes en la zona de estudio es analizar de forma conjunta con una visión holística de todos los factores determinantes y actuantes en el ecosistema. De este modo, no sólo se puede realizar un análisis de la

distribución de especies principales, sino que también se toma en consideración la representatividad de esa distribución vegetal dentro del hábitat y la potencialidad del mismo como receptor de especies que en estos momentos no se localizan en ese espacio por las razones que sean (influencia antrópica, desastres naturales, actuaciones sin restauración, etc.).

Como se desprende de los inventarios realizados, la mayor parte de la superficie del área de estudio está ocupada por campo de cultivo de cereal de secano en régimen extensivo. La vegetación natural ha quedado relegada a pequeños cabezos donde la orografía y las condiciones edafológicas (yesos) no permiten una rentabilidad agrícola.

Estos matorrales de ontina de ontina (Artemisia herba-alba) se desarrollan sobre suelos arcillosos, profundos, resecos en verano, ligeramente salinos y eutrofizados en topografías de llanas a pendientes La ontina se instala sobre campos de cultivo abandonados, ribazos que separan las parcelas de cultivo, bordes de caminos y proximidades de corrales. Además de la ontina es frecuente la presencia de otras especies como *Brachypodium retusum*, Genista scorpius, ambas muy abundantes junto a la ontina en los recintos del ramal; *Koeleria vallesiana y Thymus vulgaris*. Otras especies presentes en los ontinares son *Plantago albicans*, *Poa bulbosa, Filago pyramidata, Astragalus incanus, Trifolium campestre, Carduus tenuiflorus, Xeranthemum inapertum, Brachypodium dystachyon, Dactylis glomerata, Hordeum murinum, Torilis nodosa, Crepis vesicaria, Erodium cicutarium y Avena barbata*.

Si ascendemos en cota hacia las zonas más elevadas aparecen un mosaico de pastos herbáceos xerófilos de *Brachypodium retusum* o de *Stipa parviflora.* En los claros de estos matorrales es frecuente también la presencia de pastos gypsófilos de anuales.

Los pastos xerofíticos son muy característicos del área de estudio y están dominados por la gramínea *Brachypodium retusum*. Estos pastos, con frecuencia, forman mosaico con los matorrales de aliaga y tomillo por lo que es difícil separarlos de ellos y, en estos casos, se han denominado pastizales-matorrales de *Brachypodium retusum* con tomillo y aliaga. Cuando la presencia de especies herbáceas es claramente dominante sobre los demás matorrales la fisionomía de este tipo de vegetación adquiere un aspecto más propio de pasto que de matorral. Las especies características de estos pastos, además de *Brachypodium retusum*, son *Lygeum spartum*, *Koeleria vallesiana*, *Dactylis hispanica*, *Avenula bromoides*, *Phlomis lychnitis*, *Atractylis humilis, Asphodelus cerasiferus, Eryngium campestre, Bromus erectus, Torilis nodosa, Carlina corymbosa, Echinops ritro, Tragopogon porrifolius, Phlomis herba-venti, Silene vulgaris, Convolvulus arvensis, Sherardia arvensis* y numerosos matorrales como *Artemisia herba-alba, Salsola vermiculata, Quercus coccifera, Juniperus oxycedrus, Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Thymus vulgaris, Helianthemum rotundifolium, Teucrium capitatum*, entre otro.

En la parte superior de los cerros aparece vegetación gypsicola se desarrolla sobre yesos y está constituida por matorrales de asnallo (*Ononis tridentata*). En el área del ramal, tal y como se ha descrito anteriormente, hay romerales sobre yesos, pero también alguna pequeña superficie sobre yesos aflorantes donde predomina el asnallo.

El asnallo (*Ononis tridentata*) es un matorral de mediano porte que presenta una cobertura variable y que se instala sobre suelos ricos en yesos, enriquecidos con elementos finos arrastrados por efecto de la erosión. Otras especies propias de este hábitat y también características de esta comunidad son *Helianthemum squamatum*, Herniaria fruticosa y *Launaea pumila*.



Imagen 25.

Otras especies que también están presentes en el entorno son Helianthemum thibaudii y matorrales como tomillo (Thymus vulgaris) y aulaga (Genista scorpius), romero (Rosmarinus officinalis), Fumana ericifolia, Fumana thymifolia, Bupleurum fruticescens y Lithodora fruticosa, Teucrium capitatum, Hippocrepis scabra y Sideritis linearifolia. Entre las gramíneas las más frecuentes son Koeleria vallesiana y Avenula bromoides.

Vegetación ligada a cursos fluviales

Carrizales

Los carrizales están constituidos básicamente por carrizos (*Phragmites australis*) que se desarrollan en zonas encharcadizas y en barrancos, generalmente alterados. En las zonas donde el agua permanece durante más tiempo puede haber *Scirpus holoschoenus*. También hay zarzas (*Rubus ulmifolius*) y rosas (*Rosa spp.*). En algunos carrizales hay mosaicos con los

pastos higrófilos de *Elytrigia campestris*. En el entorno de una pequeña balsa hay una colonización progresiva de carrizo. Los carrizales del área de estudio se incluyen en el *Typho angustifoliae- Phragmitetum australis*. Esta formación se localiza de manera puntual en la zona de estudio.



Imagen 27.

Choperas y alamedas (*Rubio tinctori-Populetum albae*)

Formaciones arbóreas de chopos y álamos de los sotos de los cursos bajos de los ríos mediterráneos que no están sometidos a inundaciones periódicas. Presentan una estructura compleja, con un estrato lianoide muy desarrollado y diverso, así como un estrato arbustivo rico en espinos y otros arbustos.

Existe una variabilidad geográfica que queda reflejada en la dominancia del álamo (*Populus alba*) o del chopo (*Populus nigra*) en el bosque de ribera, de forma que se pueden distinguir las alamedas y las choperas.

En las zonas donde conviven choperas y alamedas, las primeras se sitúan en un escalón más bajo que las alamedas, más cerca de la orilla, y por tanto se desarrollan sobre suelos algo menos evolucionados que se inundan en más ocasiones, pero sólo en las crecidas.

Las alamedas y choperas de los sotos contactan hacia el cauce del río con las saucedas y choperas de las zonas de inundación; cuando no existe bosque inundable contactan directamente con las comunidades helofíticas y acuáticas, o directamente con el agua libre.

Hacia el exterior del río contactan con los cultivos y otras comunidades que sustituyen a las olmedas de vega y con vegetación natural (pastos xerófilos, ontinares y sisallares, etc.)

Estas choperas y alamedas se localizan tanto en el tramo medio del rio Ega como en el rio Arga.

Tamarizales (*Tamaricetum gallicae*)

Formaciones arbóreas o arbustivas de tamarices riparios de sobre sustratos ricos en bases sometidos a períodos de calor y aridez causantes de acusados estiajes en los cursos fluviales. Se desarrollan en los depósitos arenosos de los ríos, y tienen preferencias por aguas dulces carbonatadas.

Los tamarizales forman bosquecillos luminosos de pequeña talla, en los que domina *Tamarix gallica*, y, en menor medida, *T. africana*. Sobre los tamarices viven diversas plantas trepadoras; la más abundante es la nueza negra (*Bryonia dioica*).

Vegetación nitrofilo-Ruderal

En el entorno de algunos corrales y otras infraestructuras se desarrollan comunidades nitrófilo-ruderales poco importantes en el área de estudio. Las especies que viven en estas zonas son diversas como, por ejemplo, *Malva neglecta*, *Diplotaxis erucoides*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Sinapis arvensis*, *Eruca vesicaria*, *Lolium perenne*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Bromus rubens*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus diandrus, B. madritensis, Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri, Papaver rhoeas*, *Senecio vulgaris*, *Carduus tenuiflorus, Lolium rigidum, Avena barbata, Foeniculum vulgare,* etc.

En los suelos frescos y húmedos más pisoteados y compactados por el ganado se desarrollan muy puntualmente unos pastos nitrófilos asignables al *Lolio perennis- Plantaginetum majoris* donde las especies más representativas son *Plantago major* subsp. *major*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum dilatatum.*

En algunos de estos recintos de vegetación nitrófila ruderal hay rosas (*Rosa spp.*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), olmos (*Ulmus minor*), *Elytrigia campestris*, juncos, *Genista scorpius, Thymus vulgaris, Dorycnium pentaphyllum, Rhamnus lycioides, Bupleurum fruticescens, Quercus coccifera, Brechypodium retusum*. En zonas un poco más húmedas hay Elytrigia campestris y en otras más secas, Lygeum spartum.

Vegetación de campos de cereal

Las zonas agrícolas se caracterizan por presentar un sistema de cultivo basado en "año y vez", en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno con barbechos. La intensificación de la agricultura ha supuesto la roturación de prácticamente todas las superficies que, por sus condiciones orográficas y edáficas, son susceptibles de ser cultivadas, minimizando las márgenes, la cuales desaparecen en algunas de las parcelas agrícolas.

La vegetación natural ha quedado relegada a los márgenes de dichas parcelas agrícolas y bordes de caminos agroforestales. Dominan notablemente las especies herbáceas y ruderales, con una especial representación de especies de la familia de las gramíneas.

En las márgenes de las parcelas la representación de especies arbustivas y arbóreas es muy escasa debido a las dimensiones a las que se han reducido estas franjas de terreno.

Las parcelas agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereal de secano (trigo, cebada, etc.) y viñedo, también, pero en menor proporción a cultivos leñosos que corresponden al almendro.



Imagen 28. Vegetación de la zona de estudio

Esta unidad vegetal tal supone el 100% superficie ocupada del parque eólico.

4.2.6. ESPECIES SINGULARES, PROTEGIDAS Y ENDEMISMOS

De acuerdo con la búsqueda realizada en el IDBD (Infraestructura de datos de Biodiversidad) y según la información recopilada en la zona. Se presentas las siguientes especies incluidas en la legislación autonomía, estatal y europea.

Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra

La especie *Senecio auricula* está citada en Andosilla, en la UTM WM8996, en una zona muy próxima al área de estudio.

La especie *Sideritis spinulosa*, catalogada como Vulnerable en Navarra y citada en zonas próximas al ámbito de estudio, no se ha observado en el trabajo de campo. Esta especie vive en matorrales y pastos xerófilos mediterráneos. La especie *Senecio auricula*, catalogada como Vulnerable en Navarra y según criterios UICN, tampoco se ha observado en el trabajo de campo. Esta especie vive sobre suelos yesosos o arcillosos.

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en este Catálogo.

Directiva de Hábitats 92/43/CEE

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en los anejos II, IV y V de la "Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Especies incluidas en Libros Rojos y Convenidos internacionales

a) Lista Roja de la Flora Vascular Española (Unión Internacional Conservación de la Naturaleza-UICN. 2000)

En el trabajo de campo no se ha localizado dentro del área de estudio por lo que debe estar en el límite exterior de la línea que delimita el área de prospección, aunque muy próxima. Debido a la situación de anteproyecto y puesto que el parque eólico e instalaciones anexas se encuentra en su mayoría ubicadas sobre terrenos de cultivo o zonas degradadas, y después de la prospección botánica realizada se ha constatado la no presencia de especies catalogadas en la zona de implantación del parque eólico.

4.3.2.4 DIRECTIVA HÁBITATS

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

- *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre* por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* (Ref. 92/81200 - Directiva Hábitat) y de la *Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre* (Ref. 97/82137) y *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio* por el que se modifica el *R.D. 1997/1995.*

- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la *Directiva 92/43/CEE* en España.

- Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2, octubre 1999, European Comisión DG Environment.

- Website del Ministerio de Medio Ambiente.

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

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

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

Según el Inventario Nacional de Hábitat (Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio de Ambiente, www.mma.es), y la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo (Ref. 92/81200) y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre. Según este inventario y la cartografía facilitada por la Dirección General de Medio Natural.

En este apartado se expresa la relación entre los distintos tipos fisionómicos de vegetación estudiados y su correspondencia con los hábitats de interés comunitario y prioritario de la Directiva de Hábitat 92/43/CEE referida a la *Protección de la fauna y flora silvestres y sus hábitats*.

DIRECTIVA DE HÁBITAT		
CODIGO	**COMUNIDAD VEGETAL**	**TIPO FISIONÓMICO VEGETACIÓN**
9340-HIC	*Quercetum rotundifoliae*	Carrascales

5210-HIC	*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*	Coscojares riojano-bardeneros
4090-HIC	*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*	Matorrales de aliaga, tomillo y romero
4090-HIC	*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*	Romerales, tomillares y aliagares bardeneros
1520-HIP	***Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae***	**Matorrales de asnallo (*Ononis tridentata*) y romerales sobre yesos**
1430-HIC	*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*	Matorrales de ontina
6220-HIP	***Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae***	**Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum***
6220-HIP	***Chaenorhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae***	**Pastizales-matorrales de Brachypodium retusum con tomillo y aliaga**
NI	*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*	Carrizales
1410-HIC	*Juncion maritimi*	Juncales
6420-HIC	*Holoschoenetum vulgaris*	Pastos higrófilos
NI	*Scirpetum maritimae*	Espartales no halófilos (*Lygeum spartum*)
NI	*Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis*	Pastos higrófilos
NI	*Hordeetum leporini*	Vegetación nitrófilo-ruderal
NI	Plantaciones forestales de pino carrasco	Plantaciones forestales
92A0-HIC	*Rubio tinctori-Populetum albae*	Vegetación de ribera
92D0-HIC	*Tamaricetum gallicae*	
3270-HIC	*Xanthio italici-Polygonetum persicariae Potamo*	Vegetación ríos y entorno (no arbórea)
3260-HIC	*Xanthio italici-Polygonetum persicariae*	Vegetación ríos y entorno (no arbórea)
3261-HIC	Comunidad de *Potamogeton nodosus*	Vegetación ríos y entorno (no arbórea)
1430-HIC	*Salsolo vermiculatae-Atriplicetum halimi*	Matorrales de sisallo
1430-HIC	*Salsolo vermiculatae-Peganetum harmalae*	Sisallares
1420-HIC	*Suaedetum braun-blanquetii*	Matorrales de sosa
1510-HIP	***Limonietum ruizii***	**Comunidades de *Limonium spp.***
NI	*Lygeo sparti-Stipetum lagascae*	Espartales no salinos

Tabla 22. HIC: Hábitat de Interés Comunitario. HIP: Hábitat de Interés Prioritario. NI: No incluido. Todo según Directiva de Hábitats 92/43/CEE. El código de cuatro cifras indica su correspondencia con el código de la Red Natura 2000.

A continuación, se presenta un listado de los **hábitats de interés prioritario** en el ámbito de estudio son los siguientes:

- *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* (pastos xerofíticos).
- *Helianthemum thibaudii-Gypsophiletum hispanicae* (matorrales gipsícolas de Ononis tridentata)
- *Limonio viciosi-Lygeetum sparti* (espartales halófilos de *Lygeum spartum*)-
- *Chaenorhino rubrifolii- Campanuletum fastigiatae.*
- *Saxifrago tridactylites- Hornungietum petraeae.*
- Comunidades de *Limonium spp.*: *Limonietum ruizii.*

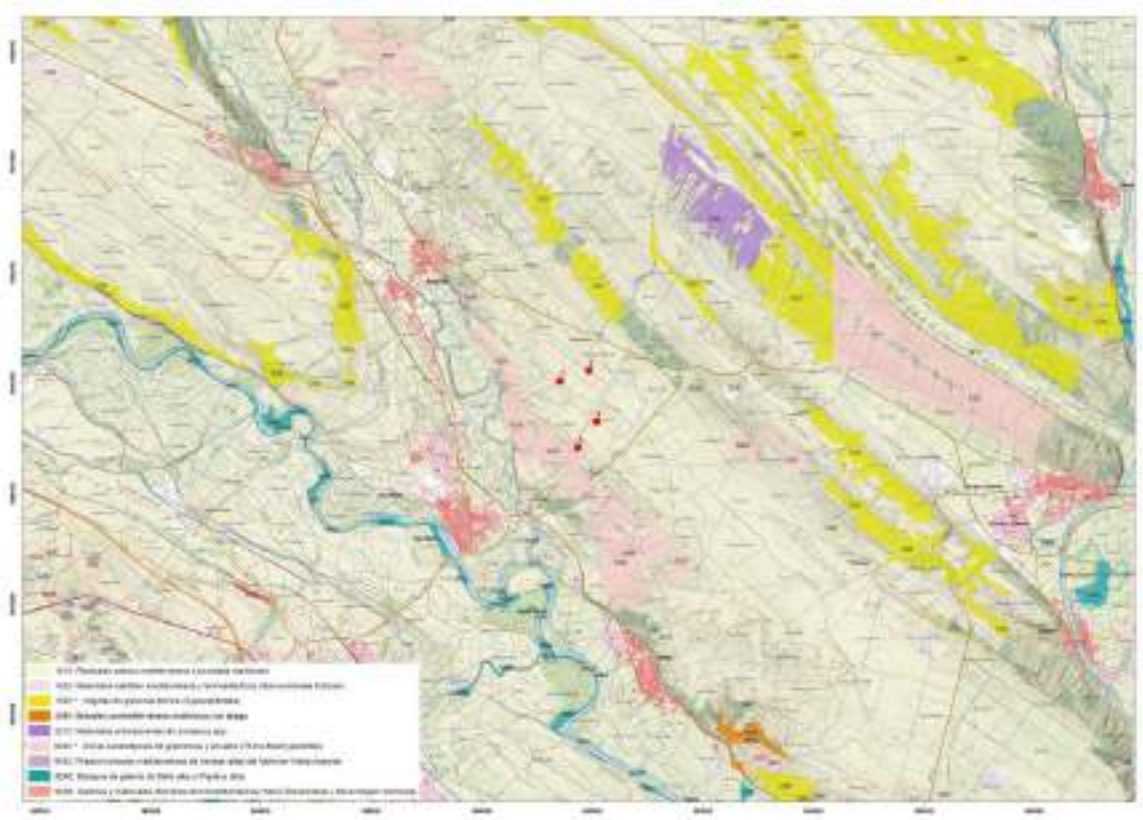


Imagen 9. Hábitats de interés comunitaria de la zona de estudio.

En el Anexo 1 Plano nº 6: Hábitats de interés comunitario se puede observar la localización.

4.3.2.5 VALORACIÓN ECOLÓGICA

Con objeto de completar la descripción de la vegetación existente en la zona de estudio se ha procedido a la valoración ecológica de cada unidad de vegetación identificada atendiendo a los siguientes criterios.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se analiza el valor de las formaciones estudiando algunas cualidades intrínsecas de ésta.

Para su valoración se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

DIVERSIDAD

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cobertura del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.

La asignación numérica del grado de diversidad que se establece es el siguiente:

DIVERSIDAD	VALOR
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1
No aplicable	0

Tabla 32. Grado de diversidad.

GRADO DE CONSERVACIÓN

Se estima el grado de conservación en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

- **VALOR 4:** Han sufrido alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación.

- **VALOR 3:** Formaciones seminaturales, que son aquellas que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural.

- **VALOR 2:** Formaciones semiculturales, que son aquellas que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural.

❖ **VALOR 1:** Formaciones culturales, que son aquellas que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo.

SINGULARIDAD

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies que lo forma, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.	**4**
Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.	**3**
Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.	**2**
Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por la localización de sus representantes	**1**
No aplicables.	**0**

Tabla 33. Valoración abundancia o escasez del hábitat.

FRAGILIDAD-REVERSIBILIDAD

Pretende expresar el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de determinadas actuaciones, y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.	**4**
Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.	**3**
Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.	**2**
Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras estos.	**1**
No aplicables.	**0**

Tabla 34. Grado de susceptibilidad al deterior del hábitat y de sus comunidades vegetales.

SUPERFICIE OCUPADA O AFECTADA

Se refiere a la superficie ocupada o afectada de cada formación vegetal identificada.

OCUPACIÓN	VALOR
Alta	3
Media	2
Baja	1
Prácticamente nula	0

Tabla 35. Superficie afectada u ocupada.

VALORACIÓN GLOBAL

Para la realización de una valoración global de cada unidad de vegetación, se ha recurrido a una fórmula basada en la ponderación de las distintas variables que se han comentado con anterioridad, otorgando diferente peso a cada una de ellas en función de la importancia relativa que ofrece cada uno de los aspectos.

$$Valoración\,global = 0{,}9 \times D + 0{,}7 \times G + 0{,}6 \times S + 0{,}5 \times F + 0{,}3 \times O$$

El resultado de la valoración es el que se ofrece a continuación:

UNIDAD	DIVERS.	GRADO CONSERV.	SINGUL.	FRAG-REV.	SUPERF.	V. GLOBAL
Carrascales	2	3	2	2	1	6,4
Coscojares riojano-bardeneros	2	3	2	2	1	6,4
Matorrales de aliaga, tomillo y romero	2	3	2	2	1	6,4
Romerales, tomillares y aliagares bardeneros	2	3	2	2	1	6,4
Matorrales de asnallo (*Ononis tridentata*) y romerales sobre yesos	3	4	3	3	2	**9.4**
Matorrales de ontina	2	3	2	2	1	6,4
Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*	3	4	3	3	2	**9.4**
Pastizales-matorrales de Brachypodium retusum con tomillo y aliaga	3	4	3	3	2	**9.4**
Carrizales	2	3	2	2	1	6,4
Juncales	2	3	2	2	1	6,4

Pastos higrófilos	2	3	2	2	1	6,4
Espartales no halófilos (*Lygeum spartum*)	2	3	2	2	1	6,4
Pastos higrófilos	2	3	2	2	1	6,4
Vegetación nitrófilo-ruderal	0	1	1	1	1	2,1
Plantaciones forestales	0	1	1	1	1	2,1
Vegetación de ribera	0	1	1	1	1	2,1
Vegetación ríos y entorno (no arbórea)	2	3	2	2	1	6,4
Vegetación ríos y entorno (no arbórea)	2	3	2	2	1	6,4
Matorrales de sisallo	2	3	2	2	1	6,4
Sisallares	2	3	2	2	1	6,4
Matorrales de sosa	2	3	2	2	1	6,4
Comunidades de *Limonium spp*.	3	4	3	3	2	**9.4**
Espartales no salinos	0	1	1	1	1	2,1
Terrenos de cultivo	0	1	0	0	3	1,6

Tabla 36. Valoración global según ponderación de distintas variables.

El resultado de la valoración se ha traducido en la formación de tres categorías, encuadrando cada unidad de vegetación en una u otra categoría en función del valor final de la valoración.

El rango de cada categoría que finalmente se ha adoptado, en función de los valores máximos y mínimos que se pueden conseguir, es la siguiente:

VALORACIÓN	RANGO
Alta	7,6 a 11,7
Media	4,1 a 7,5
Baja	0 a 4

Tabla 37. Categorías de valoración.

La unidad que vegetación que más valor se le ha dado son los matorrales debido a la singularidad de estas formaciones en el territorio. Además de esto, son comunidades que

albergan varios hábitats de interés comunitario y prioritario (Directiva 92/43/CEE), como son el 4090 y 5210, lo que hace que aumente su valor.

4.3.3 FAUNA

El análisis y valoración de la fauna se centrará en las especies de mayor interés, tratando con más detalle la ornitofauna por ser un grupo suficientemente representativo de la zoonosis, que utilizaremos como indicador de la calidad y complejidad del medio. El área de estudio comprende el territorio abarcado por el PE (considerando un radio 10 km alrededor), aunque se pueden hacer referencia a especies cuyas áreas de residencia principal estén localizadas fuera de esta área.

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

En el presente apartado se analiza la fauna, en particular las aves, que puede verse potencialmente afectada por la instalación de la línea eléctrica en proyecto. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción del Parque eólico se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- La Consultora naturiker realizó muestreos de campo se desarrolló entre los meses de agosto de 2019 a julio de 2020.

4.3.3.1 INVENTARIO DE FAUNA

Se realizó un listado de las especies presentes en un radio de 10 km alrededor del parque eólico en proyecto a partir de una búsqueda bibliográfica: Inventario Nacional de

Biodiversidad (actualización 2008), Infraestructura de datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra, que se ha completado con el listado de especies observadas durante las jornadas de campo

4.2.7. MASTOZOOFAUNA

Según la información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y al atlas de Navarra, en las cuadrículas UTM donde se asienta parque eólico, se describen 34 especies para el ámbito de estudio. Estos taxones encuentran en el entorno del área de estudio unas condiciones óptimas para su desarrollo, favorecidos por diversos aspectos entre los que destacan la idoneidad de algunos de los biotopos presentes y la presencia de alimento. La mayoría de las especies de mamíferos carnívoros de la zona son territoriales, especialmente con individuos del mismo sexo o que no pertenezcan al clan o familia, siendo los dominios vitales muy variables. Hay especies que mantienen refugios ocupados durante la mayor parte del año o al menos durante la época de cría, mientras que otros vivaquean entre la vegetación o cambian habitualmente de emplazamiento.

En la tabla se indica su nombre común y científico, si se trata de un endemismo, la categoría de amenaza según la UICN, el catálogo Navarro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	-	LC
Arvicola sapidus	Rata de agua	VU	VU
Crocidura russula	Musaraña común	-	LC
Eliomys quercinus	Lirón careto	-	LC
Erinaceus europaeus	Erizo común	-	LC
Lepus granatensis	Liebre ibérica	-	LC
Martes foina	Garduña	-	LC
Meles meles	Tejón	-	LC
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	-	LC
Mus musculus	Ratón casero	-	LC
Mus spretus	Ratón moruno	-	LC
Oryctolagus cuniculus	Conejo	-	NT
Myotis daubentonii	murciélago ratonero ribereño	-	LC
Tadarida teniotis	murciélago rabudo	-	LC
Pipistrellus kuhlii	Murciélago borde claro	-	LC
Pipistrellus nathusii	Murciélago enano de bosque	-	NT
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	-	LC
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	-	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEN	UICN
Rhinolophus ferrumequinum	murciélago grande de herradura	-	NT
Pipistrellus nathusii.	murciélago de Nathusius	-	LC
Myotis nattereri	murciélago ratonero gris	-	LC
Rhinolophus euryale	Murciélago de herradura mediano	EP	NT
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	EP	LC
Myotis natterei	Murciélago ratonero de borde aserrado	-	LC
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo gris	-	NT
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo gigante	-	NT
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	-	LC
Rattus norvegicus	Rata parda	-	LC
Suncus etruscus		-	LC
Sus scrofa	Jabalí	-	LC
Vulpes vulpes	Zorro	-	LC
Mustela lutreola	Visón Europeo	-	CR
Lutra lutra	Nutria Europea	-	NT

Tabla 29.. Listado de mamíferos. Clasificación de las especies de mamíferos detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En peligro de extinción (EP), vulnerables (VU) y Listado Navarro de Especies Silvestres de Protección Especial (LNESPE)

Entre este grupo de mamíferos destacan el murciélago de herradura mediano *Rhinolophus ferrumequinum* y el murciélago ratonero grande *Myotis myotis*, catalogados como en Peligro de Extinción por el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. La rata de agua *Arvicola sapidus* está catalogada como Vulnerable.

En un estudio reciente sobre la población de Visón Europeo en Navarra (Ceña y Urra 2004) se ha comprobado la presencia de esta especie a lo largo del río Ebro y en los cauces de los ríos Arga y Aragón.

4.2.8. HERPETOFAUNA

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por la Sección de Hábitats en el ámbito de estudio hay 24 especies de herpetos: 8 anfibios y 16 reptiles.

En lo referente a los reptiles se ha realizado un catálogo que consta de 16 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

4.2.8.1. REPTILES

Nombre científico	Nombre común	CEAN	UICN
Anguis fragilis	Lución	-	LC
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	-	LC
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo ibérico	-	LC
Coronella girondica	Culebra lisa meridional	-	LC
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	-	LC
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	-	LC
Natrix natrix	Culebra de collar	-	LC
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	-	LC
Podarcis muralis	Lagartija roquera	-	LC
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	-	LC
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta	VU	LC
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	-	LC
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	-	LC
Timon lepidus	Lagarto ocelado	-	LC
Trachemys scripta	Galápago de Florida		
Emys orbicularis	Galápago Europeo	VU	LC

Tabla 31. . Listado de reptiles. Catalogación de especies en Navarra y Libro Rojo de Especies Amenazadas

4.2.8.2. ANFIBIOS

En lo referente a los anfibios se ha realizado un catálogo que consta de 7 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAN	UICN
Alytes obstetricans	Sapo partero común	-	LC
Bufo calamita	Sapo corredor	-	LC
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo	EP	LC
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	-	LC
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado	-	LC
Pelophylax perezi	Rana común	-	LC
Triturus marmoratus	Tristón jaspeado	-	LC
Tritón jaspeado	*Triturus marmoratus*	-	LC

Tabla 32. Listado de anfibios Clasificación de las especies de anfibios detectadas en el área de estudio según las categoría navarra y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España: Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra:

Según Gosá y Bergerandi (1994) las zonas de cultivo de secano y eriales, donde se incluyen amplias extensiones de secano, dominadas por el cereal, viñedos, olivares y almendros, son hábitats apropiados para la Lagartija Ibérica. Las zonas húmedas cercanas a los cultivos (acequias, balsas y charcas) acogen al Sapo Corredor y Rana Común entre los anfibios; y a la Culebra de Escalera y Culebra Bastarda entre los reptiles.

Durante los transectos se observó la presencia de tres reptiles concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*), culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*) y un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna

4.2.9. ORNITOFAUNA

En el catálogo de avifauna potencial de la zona de estudio y biotopos similares se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio o según las consultas realizadas. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus Categorías de Amenaza a nivel europeo, Estatal y Navarra.

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

- **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres de Protección Especial** (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; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril).

  - En peligro de extinción (PE): especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

  - Vulnerable (VU): especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

  - Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE): es un registro público de carácter administrativo y ámbito estatal que proporciona un amparo legal explícito a las especies, subespecies y poblaciones silvestres merecedoras de una atención y

protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en las Directivas europeas y los convenios internacionales ratificados por España

- **Catálogo Navarro de Especies Amenazadas y Listado Navarro de Especies Silvestres de Protección especia**l (Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre):

  - En peligro de extinción (PE), reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

  - Vulnerables (V), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

  - Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LNESPE): 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.

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

- I. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
- II. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO II. ESPECIES CAZABLES.
- III/1. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO III/1. ESPECIES COMERCIALIZABLES.

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	LESPE	.	I	-
Milano negro	*Milvus migrans*	LESPE	-	I	-
Milano real	*Milvus milvus*	EP	-	I	K
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	V	V	I	V
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	LESPE	-	I	O
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	LESPE		I	I
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	V	EP	I	K
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	LESPE	-	I	I
Azor común	*Accipiter gentilis*	LESPE	-	-	K

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo
Gavilán común	*Accipiter nisus*	LESPE	-	-	K
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	LESPE	-	-	-
Águila real	*Aquila chrysaetos*	LESPE	-	I	R
Aguililla calzada	*Hieraaetus pennatus*	LESPE	-	I	-
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	LESPE	-	-	-
Cernícalo primilla	*Falco naunmani*	LESPE	V	I	
Alcotán	*Falco subbuteo*	LESPE	-	-	K
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	LESPE	-	I	V
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	-	-	II, III	-
Codorniz	*Coturnix coturnix*	-	-	II	-
Sisón común	*Tetrax tetrax*	V	EP	I	I
Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*	LESPE	-	I	K
Ganga común	*Pterocles alchata*	V	EP	I	V
Ganga Ortega	*Pterocles orientalis*	V	-	I	V
Paloma bravía	*Columba livia*	-	-	II	-
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	-	-	III/1	-
Tórtola común	*Streptopelia turtur*	-	-	II	V
Críalo europeo	*Clamator glandarius*	LESPE	-	-	K
Lechuza común	*Tyto alba*	LESPE	-	-	-
Autillo	*Otus scops*	LESPE	-	-	-
Búho real	*Bubo bubo*	LESPE	-	I	R
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	LESPE	-	-	-
Búho chico	*Asio otus*	LESPE	-	-	-
Chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*	LESPE	-	I	-
Chotacabras pardo	*Caprimulgus ruficollis*	LESPE	-	-	-
Vencejo común	*Apus apus*	LESPE	-	-	-
Abejaruco común	*Merops apiaster*	LESPE	-	-	-
Abubilla	*Upupa epops*	LESPE	-	-	-
Calandria	*Melanocorypha calandra*	LESPE	-	I	-
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	LESPE	-	I	-
Cogujada común	*Galerida cristata*	LESPE	-	-	-
Cogujada montesina	*Galerida thecklae*	LESPE	-	I	-
Totovía	*Lullula arborea*	LESPE		I	-
Alondra común	*Alauda arvensis*	-	LNESPE	-	-
Golondrina común	*Hirundo rustica*	LESPE	-	-	-
Avión común	*Delichon urbicum*	LESPE	-	-	-
Bisbita campestre	*Anthus campestris*	LESPE	-	I	-
Bisbita común	*Anthus pratensis*	-	-	-	-

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo
Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	LESPE	-	-	-
Lavandera boyera	*Motacilla flava*	LESPE	-	-	-
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	LESPE	-	-	-
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	LESPE	-	-	-
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchus*	LESPE	-	-	-
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	LESPE	-	-	-
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	VU	-	-	-
Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	LESPE	.	-	-
Tarabilla común	*Saxicola torquata*	LESPE	-	-	-
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	LESPE	-	-	-
Mirlo común	*Turdus merula*	-	-	II	-
Zorzal real	*Turdus pilaris*	-	-	II	-
Zorzal común	*Turdus philomelos*	-	-	II	-
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	-	-	II	-
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	LESPE	-	I	-
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	LESPE	-	-	-
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	LESPE	-	-	-
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	LESPE	-	-	-
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	LESPE	-	-	-
Mito	*Aegithalos caudatus*	LESPE	-	-	-
Herrerillo común	*Parus caeruleus*	LESPE	-	-	-
Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*	LESPE		-	-
Oropéndola	*Oriolus oriolus*	LESPE	-	-	-
Alcaudón norteño	*Lanius excubitor*	-	-	-	NE
Alcaudón común	*Lanius senator*	LESPE	-	-	-
Pito real	*Picus viridis*	LESPE	-	-	-
Arrendajo	*Garrulus glandarius*	-	-	-	-
Urraca	*Pica pica*	-	-	-	-
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	LESPE	-	I	-
Grajilla	*Corvus monedula*	-	-	-	-
Corneja negra	*Corvus corone*	-	-	-	-
Cuervo	*Corvus corax*	-	-	-	-
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	-
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	-	-	-	-
Gorrión común	*Passer domesticus*	-	-	-	-
Gorrión molinero	*Passer montanus*	-	LNESPE	-	-
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	LESPE	-	-	-
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	-	-	-	-

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo
Verdecillo	*Serinus serinus*	-	-	-	-
Verderón serrano	*Serinus citrinella*	LESPE	-	-	-
Verderón común	*Carduelis chloris*	-	-	-	-
Jilguero	*Carduelis carduelis*	-	-	-	-
Lúgano	*Carduelis spinus*	-	-	-	-
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	-	-	-	-
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	LESPE	-	-	-
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	LESPE	-	-	-
Escribano montesino	*Emberiza cia*	LESPE	-	-	-
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	LESPE	-	I	-
Triguero	*Miliaria calandra*	-	-	-	-
Agachadiza común	*Gallinago gallinago*	-	-	II,III	EN
Agateador común	*Certhia brachydactyla*	LESPE	-	-	-
Águila perdicera	*Aquila fasciata*	VU	EP	I	EN
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	LESPE	V	I	-
Alcaudón dorsirojo	*Lanius collurio*	LESPE	VU	I	-
Alcaudón real meridional	*Lanius meridionalis*	LESPE	V	-	NT
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	-	-	II	-
Ánade friso	*Mareca strepera strepera*	-	-	-	-
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	LESPE	V	-	-
Andarríos grande	*Tringa ochropus*	LESPE	-	-	-
Ánsar común	*Anser anser*	-	-	II,III	-
Avefría europea	*Vanellus vanellus*	-	-	II	-
Avetoro común	*Botarurus stelaris*	EP		I	CR
Avión zapador	*Riparia riparia*	LESPE	-	-	-
Cistícola buitrón	*Cisticola juncidis*	LESPE	-	-	-
Calamón común	*Porphyrio porphyrio*	LESPE	-	I	-
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	LESPE	-	-	-
Carricero tordal	*Acrocephalus rundinaceus*	LESPE	-	-	-
Chochín	*Troglodytes troglodytes*	LESPE	-	-	-
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	LESPE	-	-	-
Chorlito dorado europeo	*Pluvialis apricaria*	LESPE	-	I,II	-
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	LESPE	-	I	-
Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*	LESPE	-	I	-
Collalba negra	*Oenanthe leucura*	LESPE	-	I	-
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	LESPE	-	-	NT
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	-	-	-	-

Nombre común	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo
Cuchara común	*Spatula clypeata*	-	-	II,III	NT
Cuco común	*Cuculus canorus*	LESPE	-	-	-
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	LESPE	-	-	-
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	LESPE	-	-	-
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	LESPE	-	-	-
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*	LESPE	-	-	-
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	LESPE	-	-	-
Esmerejón	*Falco columbarius*	LESPE	-	I	-
Focha común	*Fulica atra*	-	-	II,III	-
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	-	-	II	-
Garceta común	*Egretta garzetta*	LESPE	-	I	-
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	LESPE	-	-	-
Garza imperial	*Ardea purpurea*	LESPE	-	I	-
Garza real	*Ardea cinérea*	LESPE	-	-	-
Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	-	-	II	-
Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	-	-	II	-
Grulla común	*Grus grus*	LESPE	-	I	-
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinérea*	LESPE	-	-	-
Martín pescador	*Alcedo atthis*	LESPE	-	I	NT
Martinete común	*Nycticorax nycticorax*	LESPE	EP	I	-
Paloma zurita	*Columba oenas*	-	-	II	DD
Pico menor	*Dendrocopos minor*	LESPE	-	-	-
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	LESPE	-	-	-
Porrón moñudo	*Aythya fuligula*	-	-	II,III	-
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	-	-	II	-
Ruiseñor bastardo	*Cettia cetti*	LESPE	-	-	-
Silbón europeo	*Mareca penelope*	-	-	II,III	-
Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*	LESPE	-	-	-
Torcecuello	*Jynx torquilla*	LESPE	-	-	DD
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	-	-	-	-
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	-	-	II	-
Zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*	LESPE	-	-	-
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*	LESPE	-	-	NT
Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	LESPE	-	-	-

Tabla 33. Inventario de ornitofauna. Catalogaciones.

El catálogo de aves del emplazamiento eólico está constituido por 155 especies, que incluyen 86 paseriformes y 69 no paseriformes. De las 97 especies del catálogo avifaunístico, 12 se encuentran en alguna categoría de amenaza (7,74% del total) según el Catálogo Regional de

Especies Amenazadas de Navarra y Listado navarro de especies silvestres de Protección Especial.

- **CINCO** especies "en Peligro de Extinción": águila perdicera, aguilucho cenizo, ganga común, martinete común y sisón común.
- **SEIS** especies "Vulnerables": aguilucho pálido, alcaudón dorsirrojo, alcaudón real meridional, alimoche y cernícalo primilla.
- **DOS** especies "de Protección Especial" LNESPE: alondra común y gorrión molinero

4.2.9.1. AVIFAUNA EN EL ENTORNO DE LOS RIOS EBRO Y ARAGÓN

El entorno fluvial del rio Ebro y Arga acogen a una importante comunidad de aves acuáticas entre las que destaca la existencia de algunas zancudas reproductoras catalogadas como el avetoro común (*Botaurus stellaris*), la garza imperial (*Ardea purpurea*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). Entre las invernantes son reseñables el martinete común (*Nycticorax nycticorax*), la garza real (*Ardea cinerea*), la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), la garceta común (*Egretta garcetta*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) (informe de bases técnicas para el plan de gestión del rio Ebro).

La reproducción de otras especies de aves acuáticas catalogadas es cuantitativamente de menor importancia que la existente en las zonas lacustres de la Red Natura de Navarra. Sin embargo, en el Lugar se reproducen especies como el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), el zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), el rascón europeo (*Rallus aquaticus*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), la focha (*Fulica atra*), el calamón (*Porphyrio porphyrio*), el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), el chorlitejo chico (*Charadrius dubius*), el martín pescador (*Alcedo atthis*), el avión zapador (*Riparia riparia)* o el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*). Durante los pasos migratorios se observan ejemplares de polluela pintoja (*Porzana porzana*).

Entre las rapaces reproductoras ligadas a los sotos fluviales del Lugar destaca especialmente el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y la aguililla calzada (*Aquila pennata*). En invierno destacan los dormideros comunales de cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y de aguiluchos lagunero (*Circus aeruginosus*) y pálido (*Circus cyaneus*). Son también relevantes las concentraciones invernales de *Anas platyrhyncho*

Entre la importante comunidad de aves reproductoras asociada al LIC (rapaces, ardeidas, anátidas, rálidos, limícolas, paseriformes, etc.) son destacables varias especies catalogadas como el avetoro común (Botaurus stellaris), la garza imperial (Ardea purpurea), la cigüeña blanca (Ciconia ciconia), aguilucho lagunero occidental (Circus aeruginosus), el milano negro

(Milvus migrans) o la aguililla calzada (Hieraaetus pennatus). En invierno el LIC acoge efectivos importantes de garza real (Ardea cinerea), garcilla bueyera (Bulbucus ibis) y garceta común (Egretta garcetta). Son reseñables los dormideros comunales invernales de cormorán grande (Phalacrocorax carbo), y de aguiluchos lagunero (Circus aeruginosus) y pálido (Circus cyaneus).

Además, el río Ebro tiene gran importancia es también la función que los sotos desarrollan para las aves migratorias como lugares de refugio y alimentación, más teniendo en cuenta la gran producción de bayas y semillas que se dan en el ecosistema.

De esta forma, tanto durante las migraciones como en la invernada, los sotos del Ebro y Aragón acogen una variada representación de aves que en los periodos adversos se desplazan lejos de sus lugares de nidificación. Así podemos ver pasando el invierno, entre otros: cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), anátidas, garza real (*Ardea cinerea*), milano real (*Milvus milvus*), zorzales, petirrojos (*Erithacus rubecula*), mitos (*Aegithalos caudatus*) o distintas agrupaciones de fringílidos.

4.2.9.2. AVIFAUNA ESTEPARIA EN LA ZONA DE ESTUDIO

El futuro parque eólico se situará próximo de la zona de La Castellana- Carluento, una zona con presencia de aves esteparias como: Avutarda Común (Otis tarda), Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*), Sisón Común (*Tetrax tetrax*), Alcaraván Común (*Burhinus oedicnemus*), Bisbita Campestre (*Anthus campestris*), Calandria (*Melanocorypha calandra*), Terrera Común (*Calandrella brachydactyla*), Cogujada Montesina (*Galerida theklae*) y Cogujada Común (*Galerida cristata*). El Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*), el Aguilucho Lagunero Occidental (*Circus aeruginosus*) y el Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*).

4.3.3.2 ESTUDIO DE AVIFAUNA Y USO DEL ESPACIO Y ANÁLISIS DE RIESGOS

Las aves y quirópteros son el grupo de vertebrados más susceptible de sufrir afecciones por la instalación de parques eólicos. El riesgo de colisión de la avifauna 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 catálogo de aves identificadas durante el estudio de uso del espacio del emplazamiento de del parque eólico está constituido por 33 especies de aves con tamaño mediano o grande, 13 pertenecientes al orden de los Accipitriformes, 5 al orden Falconiformes (alcotán, cernícalo primilla, cernícalo vulgar, esmerejón y halcón peregrino), 3 al orden Passeriformes (cuervo, chova piquirroja y corneja negra), 2 al orden Charadriiformes (alcaraván y gaviota patiamarilla), 1 al orden Pelecaniformes (cormorán grande), 2 Ciconiiformes (garza real y cigüeña blanca), 3, 2 al orden Gruiformes (grulla común y sisón) 2 Pteroclidiformes (ganga ortega y ganga iberica), ver Tabla 10.

De las 33 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas especies que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza **Catálogo Navarro de Especies Amenazadas y Listado Navarro de Especies Silvestres de Protección especial** (Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre):

- CINCO especies **"En Peligro" (EP)**; aguilucho cenizo, ganga ibérica, milano real, águila perdicera y sisón
- CUATRO especies **"VULNERABLES" (VU)**: ganga ortega, alimoche**,** aguilucho pálido y cernícalo primilla

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres de Protección Especial** (Real Decreto 139/2011 actualizado por la orden AAA/1351/2016, de 29 de julio), la selección de especies de este estudio incluye:

- UNA especie **"En peligro de extinción" (EP):** milano real.
- SIETE especies **"Vulnerables" (VU):** aguilucho cenizo, buitre negro águila perdicera, alimoche, ganga ortega, ganga ibérica y sisón
- Dieciseis **"de Protección Especial (LESPE)**

Hay que señalar que ninguna de las especies Catalogadas nidifica en la zona, tal y como se recoge en el estudio, el aguilucho cenizo y pálido utilizan los campos objeto de estudio como zona de campeo en busca de alimento.

En la siguiente tabla se enumeran las distintas especies observadas durante el periodo de estudio, donde se especifica su Categoría de Amenaza en España y en Navarra, así como el número de contactos obtenido para cada especie. Además, se muestra el porcentaje de

contactos, donde se refleja la abundancia de cada especie respecto al total de las especies detectadas.

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Nacional	Catálogo Navarra	contactos (nº de aves)	% Contactos
Abejero europeo	*Pernis aviporus*			60	1,36%
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	LESPE	-	35	0,79%
Águila culebrera	*Circaetus gallicus*	-	-	14	0,32%
Águila perdicera	*Aquila fasciata*	VU	EP	9	0,20%
Águila real	*Aquila chrysaetos*	LESPE	-	98	2,21%
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	VU	EP	61	1,38%
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	LESPE	-	148	3,34%
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	-	VU	38	0,86%
Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*	LESPE	-	92	2,08%
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	LESPE	-	22	0,50%
Alimoche	*Neophron percnopterus*	VU	VU	107	2,42%
Azor común	*Accipiter gentilis*	LESPE	-	13	0,29%
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	LESPE	-	845	19,09%
Buitre negro	Aegypius monachus	VU		3	0,07%
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	-	VU	16	0,36%
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	LESPE	-	140	3,16%
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	LESPE	-	216	4,88%
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	LESPE	-	65	1,47%
Cormorán grande	Phalacrocorax carbo	-	-	14	0,32%
Corneja negra	*Corvus corone*	-	-	42	0,95%
Cuervo	*Corvus corax*	-	-	3	0,07%
Esmerejón	*Falco columbarius*	LESPE	-	3	
Ganga Ibérica	*Pterocles alchata*	VU	EP	26	0,59%
Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	VU	VU	98	2,21%
Garza real	*Ardea cinerea*	LESPE	-	22	0,50%
Gavilán europeo	*Accipter nisus*	LESPE	-	10	0,23%
Gaviota patiamarilla				38	0,86%
Grulla común	*Grus grus*	LESPE	-	1811	40,91%
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	LESPE	-	14	0,32%
Milano negro	*Milvus migrans*	LESPE	-	146	3,30%
Milano real	*Milvus milvus*	EP	EP	73	1,65%

Nombre común	Nombre científico	Catálogo Nacional	Catálogo Navarra	contactos (nº de aves)	% Contactos
Ratonero europeo	*Buteo buteo*			140	3,16%
Sisón	*Tetrax tetrax*	VU	EP	5	0,11%
TOTAL				**4.427**	**100,00%**

Tabla 38. Especies de aves observadas durante el periodo de estudio. Se indica el nombre común, nombre científico, catálogo nacional, catálogo regional y número de contactos y porcentaje.

En resumen, en el seguimiento del uso de espacio realizado, se han observado un total de 4.427 ejemplares de aves, que corresponden a 33 especies diferentes de aves de tamaño medio o grande (igual o superior a una paloma).

La especie que presenta un mayor número de observaciones ha sido la grulla común con un total de 1.811 contactos, lo que supone el 40,91% (avistamiento en paso migratorio); y en segundo lugar el buitre leonado, con un total de 845 contactos, lo que supone un 19,09% del total. Les siguen la chova piquirroja con 216 contactos (el 4,88%), el Aguilucho laguneros con 148 contactos (el 3,34%), el Milano negro con 146 contactos (el 3,30%), el Cernícalo búlgaro con 140 contactos (el 3,16%) y el Ratonero europeo con 140 contactos (el 3,16%). El resto de especies con contactos inferiores al 3% del total de avistamientos.

La especie que ha sido avistada con una mayor frecuencia durante las visitas realizadas ha sido el buitre leonado, con 46 visitas positivas de las 52 realizadas, lo que representa en porcentaje el 88,46%; en segundo lugar, el Aguilucho lagunero, con 42 visitas positivas, el 80,77%, en tercer lugar, el Ratonero europeo con 34 visitas positivas (65,38%) seguida del águila real con 33 visitas positivas y el milano real con 26.

Los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 2 (40,91%), de mayor riesgo potencial. De esta forma, el 36,16% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 3, de menor riesgo, y el 22,93% restante a altura de vuelo 1, de menor riesgo.

la especie con mayor riesgo son la grulla común y el buitre leonado, con un gran número de contactos a altura de riesgo. En este caso coincide que la mayor tasa de vuelo a la altura de riesgo potencial es la de la especie de las que más avistamientos tiene la grulla común, debido a que algunos de los contractos se produjeron en días con niebla donde las aves volaban más bajo de lo normal, le sigue el buitre leonado que es una especie con más accidentes históricos en navarra con este tipo de instalaciones.

4.3.3.3 ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

El trabajo de seguimiento de quirópteros realizado durante las jornadas de muestreo ha mostrado la presencia en el área de estudio general de 8 especies diferentes de quirópteros. De las 10 estaciones seleccionadas en esta área de estudio, 10 de ellas han ofrecido resultados positivos en cuanto a la presencia de alguna especie de quiróptero en la misma. Esto supone una abundancia espacial global del 100%, un valor alto en esta zona de estudio.

Se indica también su estatus en Navarra, tal y como aparece en el Anexo del 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 (EP: en peligro de extinción, VU: vulnerable, SH: sensible a la alteración del hábitat, IE: de interés especial, EX: extinguidas):

1. Hypsugo savii (Murciélago montañero): No amenazado
2. Miniopterus schreibersii (Murciélago de cueva): EP
3. Nyctalus leislerii (Nóctulo pequeño): No amenazado
4. Plecotus auritus (Murciélago orejudo): No amenazado
5. Nyctalus lasiopterus (Nóctulo grande): De interés especial.
6. Pipistrellus kuhlii (Murciélago de borde claro): No amenazado.
7. Pipistrellus natushii (Murciélago enano de bosque): No amenazado.
8. Pipistrellus pipistrellus (Murciélago enano). No amenazado

PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO EN EL PARQUE

El protocolo de trabajo para el seguimiento de quirópteros en el parque eólico, será el recomendado por el Gobierno de Navarra. Para ello se va a proceder a la instalación durante este mes de enero de 2021 de un sistema de grabación de ultrasonidos en la torre de medición del parque eólico. La grabadora elegida será la grabadora pasiva de ultrasonidos song meter sm4bat full spectrum wildlife acoustics, dicho sistema grabará mediante un micrófono instalado en la grabadora a una altura de 120 metros. Altura que se considera idónea para este tipo de trabajos ya que es la altura a la que probablemente se puede producir la mayor parte de los impactos.

4.3. BIOTOPOS

En cuando a los biotopos presentes en la zona de estudio, dichos biotopos se han agrupado en función de las características ecológicas de las especies presentes y su relación con el medio en el que se distribuyen.

Para la definición de los biotopos, se ha realizado un análisis en base a las visitas realizadas a la zona y al análisis de las comunidades faunísticas y florísticas distribuidas en la zona. Una vez realizado dicho análisis, se ha procedido a digitalizar sobre ortofoto 1/10.000 los principales biotopos. Posteriormente, el mapa generado se ha integrado en un sistema de Información Geográfica para analizar sus magnitudes. Del análisis realizado se ha constata que la zona está representada por dos biotopos, por un lado, la **Llanura cerealista de secano**, y por otro el **Complejo de Val, llanura de cultivos de regadío**.

4.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL BIOTOPO: LLANURA SECANO

El biotopo de llanura cerealista se caracteriza, desde el punto de vista topográfico, por tratarse de una zona llana con sectores ligeramente ondulados; y desde el punto de vista de las comunidades vegetales, por tratarse de formaciones sin vegetación natural, ya que están formados (en su mayoría) por campos de cereal de secano, quedando ciertos retazos de vegetación naturalizada (nitrófila) en los lindes de los caminos y algunos parches dentro de los campos de cultivo. En el caso de la zona de implantación del parque eólico dicho biotopo ha sido modificado por la entrada de nuevos cultivos leñosos como vid, olivo y almendros que disminuyen notablemente la capacidad de acogida de especies de espacios abiertos como son las aves esteparias, produciéndose la introducción de especies generalista que prosperan bien en los terrenos de cultivo.



Imagen 29. Llanura cerealista

Comunidades esteparias asociadas a cultivos herbáceos de secano

Son las afectadas de forma más directa por la obra en sí, en cuanto a destrucción o alteración del biotopo, ya que la mayor parte del parque eólico se implantaría en suelos ocupados por terrenos de cultivo de secano. Además de taxones característicos de llanuras herbáceas, la existencia de algunos elementos verticales integrados en el paisaje como parideras y ribazos arbustivos, posibilita la presencia de una gama más variada de especies. Se trata de un medio muy antropizado con una muestrea de aves muy condicionada por la pérdida de naturalidad, dominando especies como la paloma bravía, gorrión común y estornino negro y pinto.

4.3.2. COMPLEJO DE VAL

El biotopo de complejo de Val se caracteriza desde el punto de vista topográfico por tratarse de una zona accidentada con cabezos cubiertos de yesos y calizas que proporcional el hábitat idóneo para que se desarrolle el matorral debido a las pendientes de los cabezos a algunas de ellas superiores al 60%. Se trata pues de un biotopo con un predominio de la vegetación natural en las partes topográficas más elevadas y de cultivos de secano en el fondo de los vales. Este biotopo muestra su predominio en los Royales al sur del área de estudio.

Comunidades faunísticas presentes en el biotopo de Complejo de Val.

Se encuentran caracterizadas por la presencia de Ligada a los romerales y matorrales. Entre las aves pueden citarse *Galerida theklae*, *Anthus campestris*, *Lanius excubitor*, *Sylvia conspicillata*, *Oenanthe hispanica*, *Carduelis cannabina* y probablemente, de modo puntual. Entre los mamíferos, *Oryctolagus cuniculus* y *Vulpes vulpes*. Entre los reptiles, *Acanthodactylus erithrurus* y *Lacerta lepida*, y entre los anfibios, Bufo calamita.



Imagen 30: Complejo de Val

4.3.3. PINARES

Son los pinares de repoblación, delimitados en el capítulo de vegetación. Están formados por plantaciones de pino carrasco de escasa altura (< 5m.) en el ámbito de influencia del parque eólico, pero alcanzan mayores portes alrededor de las zonas protegidas de conservación. Las plantaciones presentan una elevada densidad, y no incluyen estrato arbustivo.

Se trata de un biotopo artificial de baja diversidad y reducido interés por las especies que lo pueblan. Este medio puede ser utilizado por grandes rapaces forestales para la nidificación.

5. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

A continuación, se analiza la situación geográfica del proyecto, con relación a los diferentes espacios protegidos o catalogados delimitados en la legislación al uso y/o definidos en convenios o listados de protección no legislados.

A continuación, se indica el listado de las figuras consultadas para la realización del presente estudio:

- Zonas húmedas de importancia internacional (Convenio RAMSAR).
- Lugar de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43/CEE).
- Zona de Especial Protección para las Aves (Directiva 2009/147/CE).
- Áreas de Protección de la Avifauna Silvestre (Ley 2/1993).
- Espacios Naturales Protegidos Árboles singulares y monumentales.
- Áreas Importantes para las Aves (IBAS).
- Planes de conservación y recuperación de fauna amenazada.
- Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia de Navarra (AICAENA).

5.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000

El proyecto del parque eólico no se localiza sobre ninguna Reserva Natural. La figura de protección más próxima es la zona de interés de avifauna esteparia Aicaena CARLUENGO-LA CASTELLANA, por lo que se plantea la asunción de medidas de protección para la avifauna con el objeto de minimizar los impactos sobre la misma.

5.1.1. AICAENA CARLUENGO – LA CASTELLANA

A raíz de los estudios realizados a finales del siglo pasado y ante el declive de las aves esteparias en Navarra. Navarra realiza un inventario de áreas de interés para la conservación de la avifauna. Concretamente en la zona de estudio se encuentra la AICAENA de CARLUENGO – LA CASTELLANA.

Se trata de una amplia zona de protección de avifauna esteparia que se integra en el municipio de Peralta y Funes. Entre las especies presentes en la citada zona destaca por su

nivel de Amenaza el Sisón y puntualmente Avutarda, también pueden observarse especies como la ganga ibérica y la ganga ortega, así como el cernícalo primilla

5.2 DOMINIO PUBLICO PECUARIO

Atendiendo al artículo 3.1. de la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre de 1997, de vías pecuarias de Navarra, éstas se clasifican en Cañadas Reales, traviesas, pasadas y ramales, distinguiéndose, además, los reposaderos y abrevaderos anexos a las vías pecuarias y cuyo fin es el que su denominación indica.

Se consideran Cañadas Reales las vías pecuarias más relevantes de Navarra que unen zonas de pastos estivales con zonas de pastoreo de invernada y cuya anchura máxima sea de ochenta metros. Por su parte, las travesías son aquellas vías cuya anchura máxima sea de cuarenta metros; las pasadas y ramales son vías cuya anchura máxima sea de treinta metros.

Por último, decir que, según los datos consultados en el Departamento de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el proyecto de parque eólico en ningún momento afecta a las vías pecuarias ya que no hay vías pecuarias en la zona de del parque eólico siendo la más próxima a la zona de estudio la Pasada Principal del Ebro. La Pasada Principal del Ebro (102 km de longitud total) es el caso de una pasada elevada a la categoría de Cañada Real. Discurre por la Ribera del Ebro, desde Mendavia hasta Tudela, con un trazado diagonal de noroeste a sureste

5.3 MONTES DE UTILIDAD PUBLICA

Según datos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, el Parque eólico no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública.

6 PAISAJE

El Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua da tres acepciones, para la definición de paisaje:

1.- Extensión de terreno que se ve desde un sitio.

2.- Extensión de terreno considerada en su aspecto artístico.

3.- Pintura o dibujo que representa cierta extensión de terreno.

Estas definiciones tienen en común que se habla del paisaje como un espacio físico ("extensión de terreno") con dos características que podríamos catalogar de complementarias:

- Consideración objetiva: la percepción ("que se ve desde un sitio")
- Consideración subjetiva: la estética ("aspecto artístico", "pintura o dibujo")

En cualquier caso, podemos concluir que, el paisaje: Es la traducción física, a través del tiempo, de las relaciones que se establecen entre el hombre y el medio que le rodea.

Elementos constituyentes del Paisaje:

Medio Natural:	Clima.
	Geomorfología.
	Hidrología.
	Fauna y Vegetación.
Hombre:	Formas de ocupación del suelo.
	Organización de los elementos constructivos.
	Redes e infraestructuras.
Cultura:	Elementos patrimoniales históricos.
	Mitos y Costumbres.
Percepción:	Mirada subjetiva que asocia a un paisaje los aspectos propios de recuerdos particulares o colectivos.

Por todo ello hay que entender el Paisaje como algo dinámico, como el resultado de un conjunto de interacciones entre las actividades socioeconómicas de la población y su entorno. Y en ese ámbito el Paisaje puede actuar como INDICADOR de la CALIDAD AMBIENTAL de un territorio.

El estudio del paisaje se realiza con el fin de obtener una información territorial basada en características intrínsecas y subjetivas que cada perceptor tiene del mismo.

Para la correcta apreciación y valoración del impacto paisajístico del proyecto, es necesaria la división del territorio en unidades, identificando las unidades paisajísticas cuya respuesta visual sea homogénea, aunque ésta dependerá siempre del nivel de detalle empleado. Asimismo, la identificación de unidades homogéneas facilita en gran medida el tratamiento

de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

6.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

En El estudio de paisaje se ha realizado a partir de foto aérea de la zona afectada, visitas de campo, tratamiento del pasaje a partir de puntos seleccionados, y análisis del territorio mediante sistemas de información geográfica. El estudio abarca la unidad visual máxima comprendida y demitida por un radio de 15 kilómetros alrededor del futuro parque eólico

En este estudio se ha hecho una clasificación en Unidades del paisaje de esta zona del valle del Ebro. Partiendo de los límites establecidos anteriormente, las unidades se han determinado en función de la presencia de elementos definidores del paisaje como son:

Forma del terreno. Este elemento hace referencia a la forma y aspecto exterior de la superficie terrestre (geomorfología, pendientes predominates, diferentes ambientes, etc.), proximidad a cursos de agua y otros

Vegetación. Aquí se analizan las diferentes formas vegetales (predominio de unas formas respecto de otras, su distribución (es decir, si existe presencia o dominancia de árboles aislado o formando agrupaciones o masas boscosa, linealidad de los mismos).

Estructuras. Es decir, la existencia de elementos introducidos en el paisaje.

Percepción del paisaje. Este elemento determina la percepción que un observador pueda tener del paisaje, indicando el grado de cerramiento o abertura del mismo, diversidad, armonía, textura, color, ordenación, etc.

A partir de los análisis realizados (y del predomino de unos elementos respecto de otros), se ha observado que el conjunto del territorio responde a unas características de comunidades de ambiente rural, donde destaca por su importancia la estructura homogénea del territorio, con elementos topográficos que enmascaran dicha homogeneidad.

6.1.1 ANÁLISIS PAISAJÍSTICO.

A continuación, se presentan, de forma resumida, los apartados y métodos utilizados para la descripción y análisis del paisaje.

En el ámbito de estudio se diferencian dos unidades paisajísticas, según el Atlas de Paisaje de España, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente, realizado en 2008 y actualizado en 2010 sitúa el parque eólico en la asociación del paisaje de los "Llanos interiores",

correspondiente al tipo de paisaje de los "Llanos y glacis de la depresión del Ebro", y dentro del mismo en el subtipo "Llanos y glacis navarros". En Navarra dentro del tipo señalado se sitúan siete unidades. La zona estudiada queda englobada en la unidad de paisaje 6102 que acoge la denominada "Llanos y glacis de la Ribera Navarra al oeste del río Arga", más concretamente se reparte por el interfluvio entre el Arga y el Ega objeto de análisis.

- ✓ Vegas y riegos de la cuenca del Ebro.
- ✓ Llanos y glacis de la depresión del Ebro"

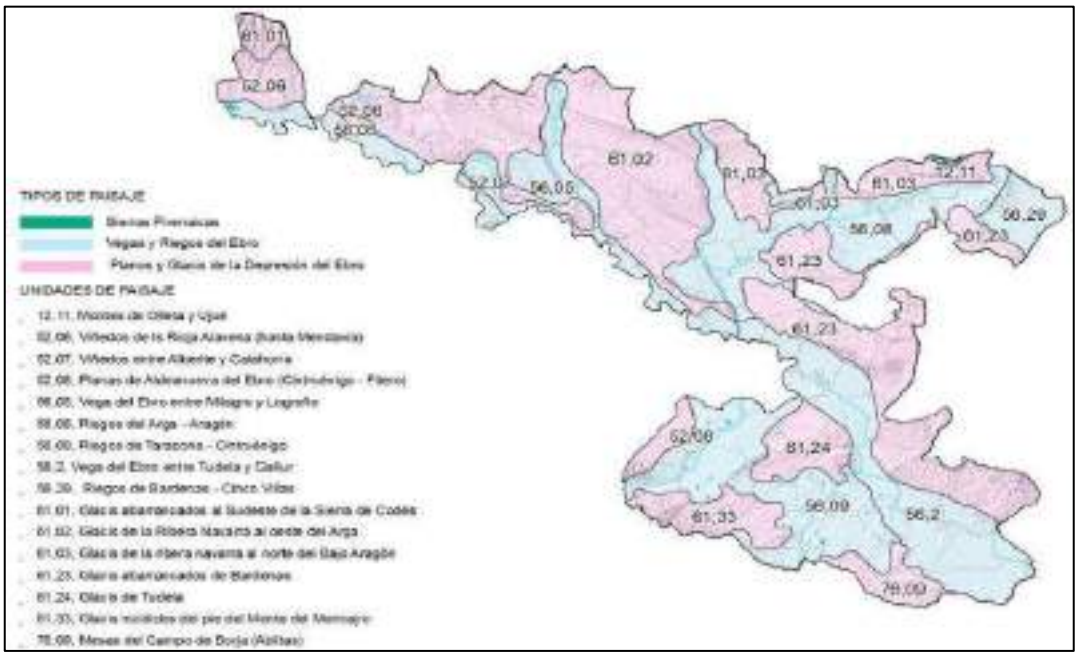


Ilustración Tipos y unidades de Paisaje del POT5 Eje del Ebro. FUENTE: Anexo "PN9 - Paisaje" de los Anexos Temáticos de Patrimonio Natural de Navarra

Se ha consultado la Cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA) y se ha comprobado que el área de estudio no intercepta ningún Paisaje Singular ni Paisaje Protegido

La zona de estudio es un relieve tabular con orientación NO-SE delimitada por un eje superior con afloramientos yesíferos en los parajes de El Carrasquillo y el Alto de los Valles, y la cañada CRMA discurriendo por el valle. La zona queda parcialmente cerrada al oeste por el paraje elevado de La Plana, con una zona deprimida que da salida hacia el Barranco de la Val. La vaguada queda abierta hacia el sureste desde el entorno de la balsa de los Royales hacia la zona de los Quemados continuándose hacia Peralta.

Se trata de un paisaje muy antropizado donde dominan los terrenos de cultivo de cereal, así como viñedos en Espaldera que dan una imagen de artificialidad en el medio debido a

los alambres de guiado y poster de mantenimiento de la vegetación.

Al ascender en cota y sobre los cabezos se asientan diferentes comunidades vegetales de matorral gipsícola, ocupando las zonas de mayor pendiente y vaguadas aparecen los espartales.

6.2 ANÁLISIS VISUAL DEL PARQUE EÓLICO

6.2.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista para el nuevo aerogenerador mediante el empleo de la herramienta S.I.G. *Gvsig,* desarrollada por la Generalitat Valenciana, y alguna de sus extensiones como *Sextante*.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Análisis de cuencas visuales
- Visibilidad de los aerogeneradores
- Distancia a los aerogeneradores
- Tipo de paisaje afectado

6.2.2 METODOLOGÍA

Determinación del área de estudio:

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al Parque eólico de 10 Km, considerándose ésta como la distancia máxima a la cual los aerogeneradores podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

Análisis de cuencas visuales:

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital del Terreno disponible en el Centro Nacional de Información geográfica, con paso de malla de 25 m (hojas MTN50). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30N. El MDT25 se ha obtenido por interpolación de modelos digitales del terreno de 5 m de paso de malla procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)

Visibilidad de los aerogeneradores:

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (10 Km alrededor del parque), hasta el aerogenerador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 200 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores (50 m, 100 m, 150 m y 185).

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 185 m. Así pues:

ALTURA DESDE LA QUE SE REALIZA EL CÁLCULO DE VISIBILIDAD	VALOR ASIGNADO
50 m	4
100 m	3
150 m	2
185 m	1

Tabla 39. Visibilidad de los aerogeneradores.



Imagen 10. Cálculo de visibilidad estimando el 75% de la altura de los aerogeneradores (150 m).

Numero de aerogeneradores visibles

El cálculo se ha realizado el mismo número de veces y bajo los mismos criterios que los contemplados en la visibilidad de los aerogeneradores, pero en este cálculo se tiene en cuenta el número de aerogeneradores que se ve en cada punto, es decir, se tiene en cuenta si sobre un mismo punto se observa solo un aerogenerador o si por el contrario son varios. Así, sobre el total de posibles aerogeneradores observados se establecen los siguientes valores:

Número de aerogeneradores visibles	Valor asignado
8	8
7	7
6	6
5	5
4	4
3	3
2	2

1	1

Tabla 40. Valores sobre el total de posibles aerogeneradores.

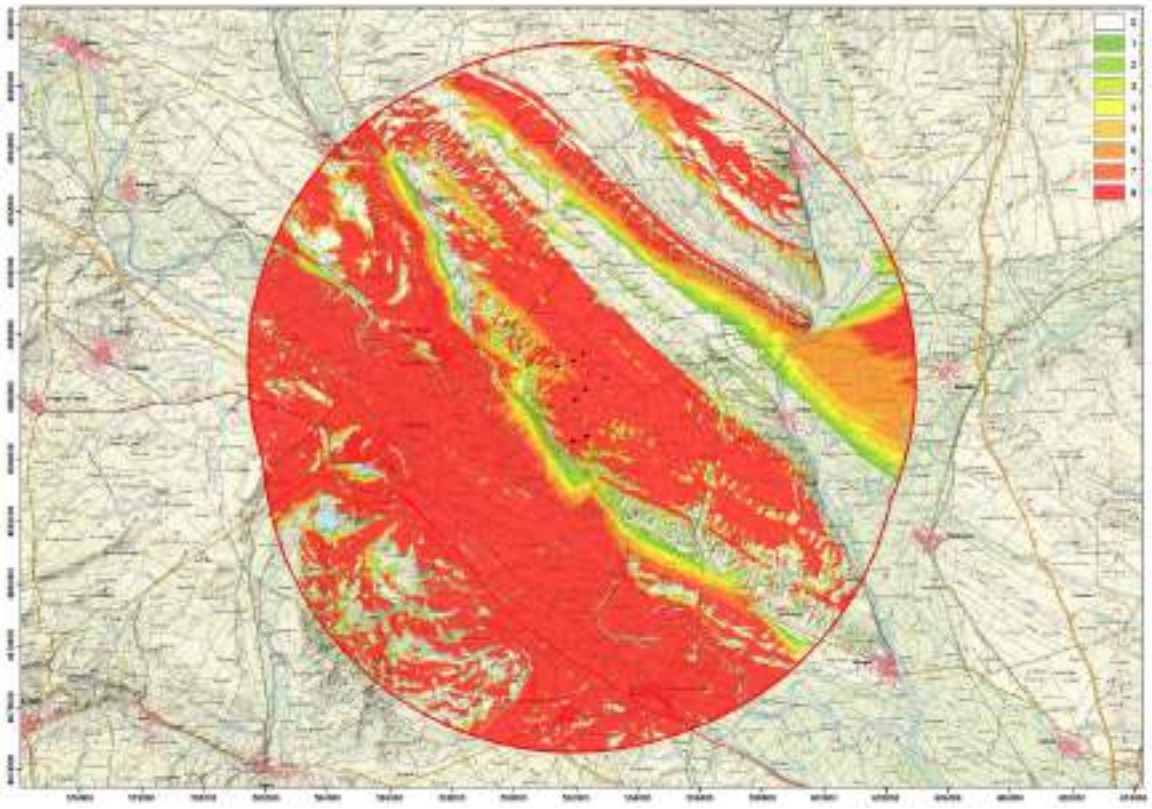


Imagen 11. Número de aerogeneradores visibles. Cálculo realizado desde el 100% de la altura del aerogenerador (200 m).

Resultado del análisis de cuencas visuales:

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se aplica la siguiente fórmula:

Σ(valor asignado a la altura x valor del número de aerogeneradores visibles)

De esta forma desde un mismo punto pueden verse 2 aerogeneradores a una altura de 50 m, en ese mismo punto seguir viéndose esos dos mismos aerogeneradores a una altura de 100 metros, pero se ve uno más a 150 m y a la altura de las aspas (200 m). El resultado para este punto sería:

(2x4) + (2x3) + (3x2) + (4x1) = 24

siguiendo este procedimiento el valor máximo que podemos llegar a alcanzar es de 80 ((8x4) + (8x3) + (8x2) + (8x1) = 80), siempre y cuando existiera algún punto sobre el que fueran visibles todos los aerogeneradores y para todas las alturas estimadas.

Distancia a los aerogeneradores

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 10 Km de distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los seguidores. Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función de la siguiente tabla:

Distancia a aerogenerador	Valor
≤ 500 m	5
500 – 1000 m	4
1000 – 2500 m	3
2500 – 5000 m	2
5000 – 10000 m	1

Tabla 41. Clasificación según distancia de los aerogeneradores.

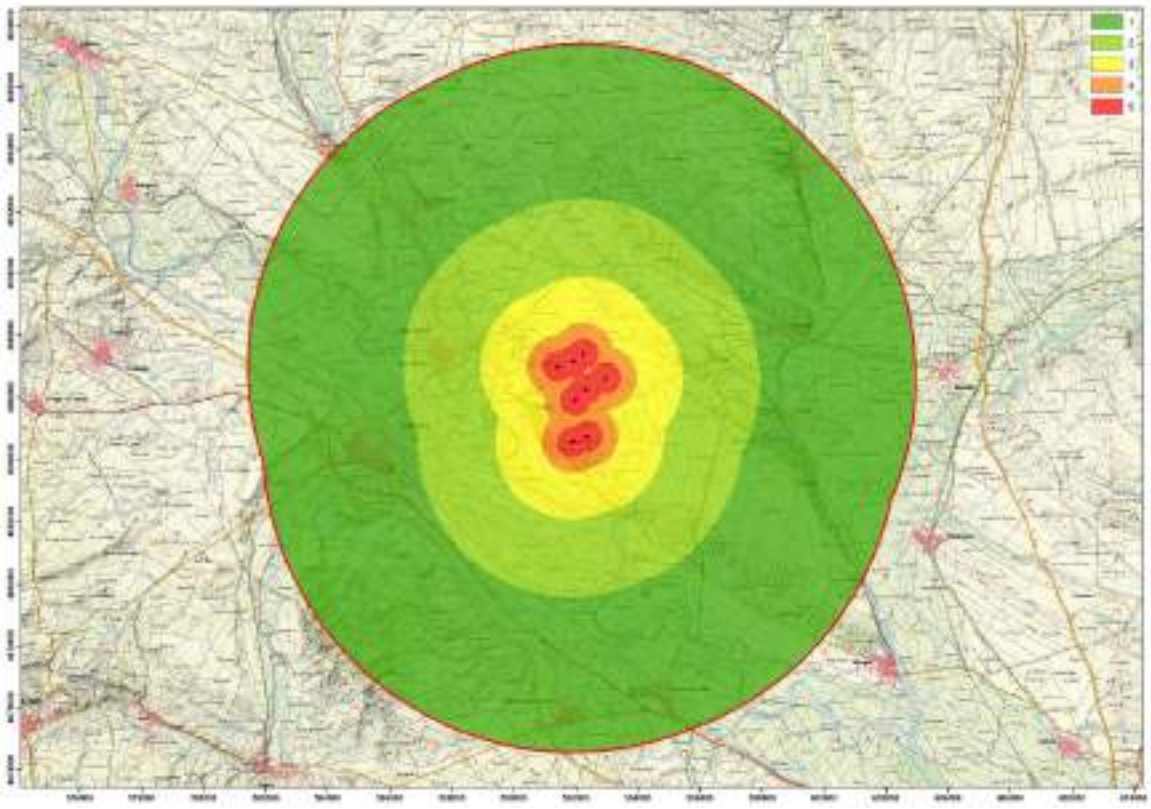


Imagen 12. Reclasificación de la distancia a la instalación.

6.2.3 PAISAJE AFECTADO

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 10 Km del parque eólico. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Casco urbano / Tierra de cultivo	29.216,81 ha.	1
Mosaico de cultivo y matorral	637,94 ha.	2
Matorral subarbustivo	4.087,19 ha.	3
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	3.826,19 ha.	4
Bosque / soto de ribera	811,81 ha.	5

Tabla 42. Superficie de paisaje afectado.

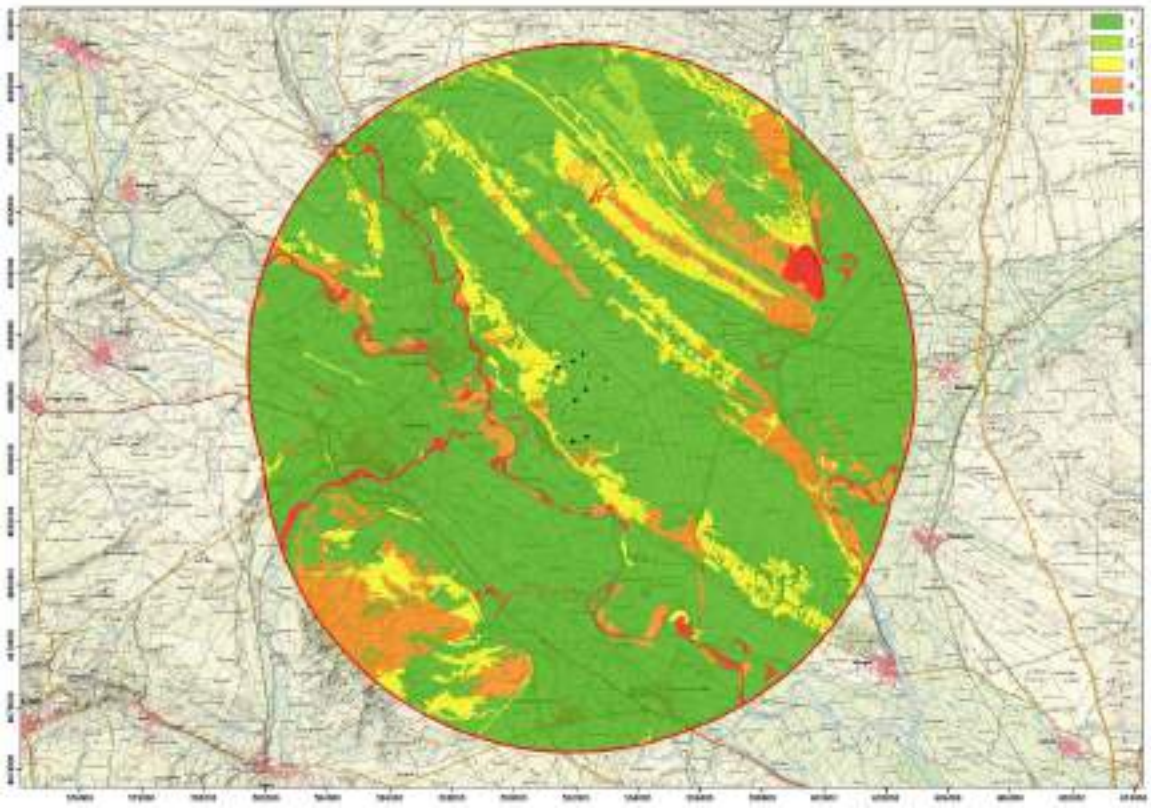


Imagen 13. Reclasificación del mapa de vegetación.

6.2.4 VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

El valor final de impacto se obtendría mediante la siguiente fórmula:

Valor obtenido en el análisis de cuencas visuales x valor de la distancia x valor del paisaje afectado. Atendiendo a esta fórmula el valor máximo de impacto sobre el paisaje en un punto sería de 40 (valor máximo del análisis de cuencas visuales) x 5 (valor máximo en distancia) x 5 (valor máximo del paisaje), siendo un total de 2.000.

Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	% SUPERFICIE EFECTADA SOBRE EL AREA DE ESTUDIO	VALOR DEL IMPACTO
0	30,72%	NULO
0-150	55,51%	BAJO
150-300	9,85%	MEDIO

300-500	2,87%	ALTO
>500	1,05%	CRÍTICO

Tabla 43. Valoración para el impacto paisajístico.

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación de aerogeneradores es BAJO-MEDIO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 30% ni siquiera sufre impacto alguno, el 55,51% es bajo y el 9,85% se cataloga como impacto medio.

Las zonas con un mayor impacto se relacionan con la presencia de pinares de repoblación (pino carrasco) al norte de la instalación y bosque ribereños y choperas de plantación al sureste. El resto de valores altos se relacionan más con la variable de distancia a la instalación que con la afección a espacios de valor paisajístico puesto que en su inmensa mayoría se trata de terrenos de cultivo y alguna pequeña mancha de matorral

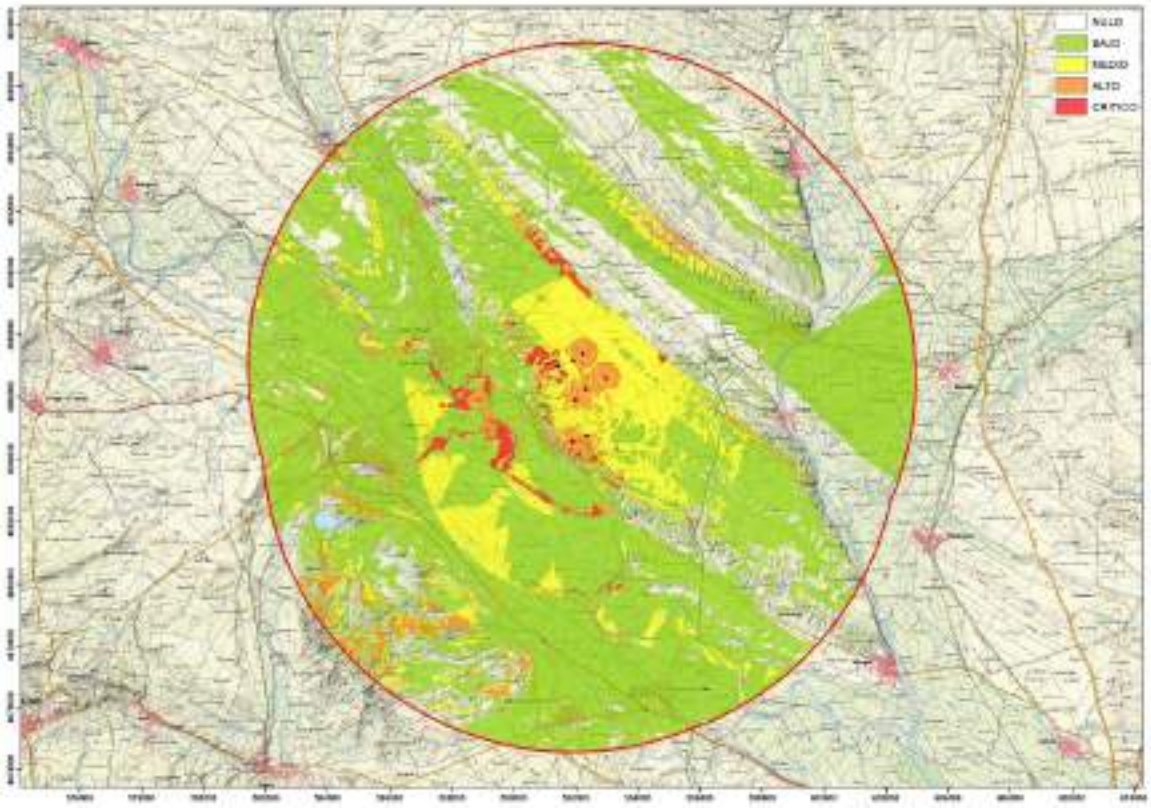


Imagen 14. Evaluación del impacto final.

7 PATRIMONIO

7.1 TRABAJO DE DIAGNÓSTICO DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DE LA ZONA

En el apartado La necesidad de conocer, documentar y proteger el Patrimonio Histórico y Arqueológico frente a la realización de obras públicas o privadas en una zona determinada, hace necesaria la realización de una Prospección Arqueológica del terreno que se verá afectado por dichas obras.

Sobre el área de ubicación de las instalaciones se impone una cautela arqueológica que prevenga la protección del Patrimonio Arqueológico que pueda existir en la zona, lo cual se prevé pueda ser salvaguardado mediante el oportuno análisis y estudio arqueológico del sector de ubicación del Parque eólico

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-.

En materia del Patrimonio Histórico en general y del Arqueológico en particular, los criterios quedan recogidos en la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural, de Navarra.

En este informe se especifican las afecciones al patrimonio arqueológico, en concreto se especifican que restos han sido localizados y qué pautas se proponen acometer antes de que estos puedan verse afectados por la futura construcción del parque eólico y sus infraestructuras asociadas.

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.

En Navarra los yacimientos arqueológicos quedan establecidos en 3 categorías, numeradas del 1 al 3 en sentido descendiente según su importancia.

1) La categoría 1 se corresponde con yacimientos que no pueden verse alterados por motivo alguno.

2) Los yacimientos de las categorías 2 y 3 requerirán de comprobación

arqueológica previa a las obras de construcción.

Se trata, por tanto, de revisar con profundidad y situar correctamente los yacimientos ya inventariados o conocidos en la cartografía de detalle, así como buscar de forma intensiva y visual cualquier otro vestigio, bien de índole arqueológica, bien de interés arquitectónico y/o etnográfico, aplicando para ello criterios como la toponimia, la topografía, las referencias orales, etc., que permitan la posibilidad de prever la localización de nuevos elementos y proponer las medidas correctoras más adecuadas.

7.1 RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

La Consulta del Inventario Arqueológico de Navarra:

Se ha realizado la consulta preliminar de los yacimientos catalogados mediante la aplicación SIGIAN. En el siguiente cuadro se detalla los yacimientos catalogados que se encuentran a menos de 100 m con respecto a alguna de las infraestructuras:

8 MEDIO SOCIOECONOMICO

El territorio que ocupa el parque eólico y su línea de evacuación se encuentra ubicado en los términos municipales de Valtierra, Castejón, Cadreita, Milagro, Funes, San Adrián, Azagra y Tudela. Todos estos municipios, a excepción de San Adrián pertenecían a la antigua comarca de la Ribera de Navarra que desde noviembre de 2018 se dividió en comarca de Ribera Alta y comarca de la Ribera. Los municipios de San Adrián pertenecen a la ribera estellesa, comarca de Ega. Estos nueve municipios están enclavados en el Valle del Ebro y abarcan el sur de la Comunidad Foral de Navarra.

El territorio Ribera de Navarra, está situado al Sur de la Comunidad Foral de Navarra, como su antigua merindad (circunscripciones administrativas del antiguo reino de Navarra originadas en el siglo XIII). Está situado estratégicamente en la parte Central del Valle del Ebro, entre la Comunidad Autónoma de la Rioja (Al Oeste) y la Comunidad Autónoma de Aragón (Al este).

5.2. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

Un dato importante a la hora de realizar un estudio demográfico de una zona determinada es la densidad de población. Entendemos por densidad poblacional al resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado. Este factor puede utilizarse como uno de los indicadores de las necesidades y actividades humanas, sobre todo en las zonas rurales, al interrelacionarse los factores demográficos junto con los recursos ecológicos y la comercialización de la agricultura. Un desequilibrio entre ellos puede ejercer una presión negativa sobre los recursos de la tierra y amenazar la sostenibilidad del medio natural.

La siguiente tabla recoge los datos de población según sexo en el año 2019 de los términos municipales que nos ocupan.

Municipio	Hombres	Mujeres	Total
Andosilla	1.397	1.346	2.743
Azagra	1.947	1.896	3.843
Cadreita	1.008	956	1.964
Castejón	2.090	2.073	4.163
Funes	1.285	1.155	2.440
Milagro	1.773	1.643	3.416
Peralta / Azkoien	2.979	2.914	5.893
San Adrián	3.116	3.176	6.292
Valtierra	1.216	1.196	2.412
Total	**16.811**	**16.355**	**33.166**

Tabla 20. Indicador básico de los municipios Navarra. Población por municipio según sexo. Fuente NASTAT.

Teniendo en cuenta el número de habitantes por territorio, la población más grande es la de San Adrián con 6.292 habitantes y la menor Cadreita con 1.964. La suma total de los habitantes de todos los municipios es de 33.166 lo que representa el 5% de la población total de la Comunidad Foral de Navarra.

Centrando la atención en la población según el sexo, en 2019 la población femenina de todos estos territorios asciende a 16.355 (49%), en tanto que la masculina se cifra en 16.811 personas (51%). No existe un desequilibrio reseñable entre la población masculina y femenina en ninguno de los territorios.

Teniendo en cuenta la edad de la población de estos municipios podemos decir que este equilibrio se mantiene también por grupos de edad, a excepción de el de mayores de 65 años donde, en todos los municipios, hay más mujeres que hombres. Por ello, se puede concluir que la esperanza de vida en las mujeres es mayor que en los hombres.

	Total					Hombres				Mujer			
	Total	De 0 a 15 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años	De 65 y más años %	Total	De 0 a 15 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años	Total	De 0 a 15 años	De 16 a 64 años	De 65 y mas años
Andosilla	2745	418	1787	538	19.59	1387	211	946	240	1346	207	841	298
Azagra	3843	803	2462	728	17.6	1847	338	1287	322	1896	325	1165	406
Cadreita	1964	270	1277	417	20.2	1008	132	686	190	956	144	581	227
Castejón	4163	856	2551	756	17.2	2090	452	1318	320	2073	404	1233	436
Funes	2440	410	1566	470	18.1	1285	212	843	230	1155	198	717	240
Milagro	5416	827	3193	396	16.8	2773	331	1377	265	1645	298	1816	331
Peralta / Azkoien	5890	1015	3805	1053	18.66	2979	539	1978	462	2911	496	1827	591
San Adrián	6292	982	4205	1105	18.5%	3116	515	2108	495	3170	467	2399	610
Valtierra	2412	367	1420	625	24.5	1216	193	737	286	1196	174	683	338

Población por municipio, sexo y grupos de edad. Datos definitivos. Año 2019. Fuente NASTAT.

Podemos hablar de una población envejecida cuando el porcentaje de personas mayores de 65 es superior a 18%. En este sentido, Cadreita, Funes y Valtierra superan este umbral. Cabe destacar que son además esas cuatro poblaciones las de menor tamaño de esta serie en cuanto al número de habitantes. Cadreita y Valtierra casi duplican el número de habitantes mayores de 65 a las de menos de 15 años. Solo en Castejón y Milagro la población con menos de 15 años supera a la de mayor de 65.

La edad media poblacional es la media aritmética del conjunto de edades de los habitantes de un territorio. En todos los municipios la media de edad supera los 40 años y de entre ellas, Valtierra es la más envejecida (44,16%) y Peralta la más joven (40,62%).

La siguiente tabla muestra el progresivo envejecimiento que está sufriendo la población en estos territorios como consecuencia de las bajas tasas de natalidad y mortalidad y de una alta esperanza de vida. En todos los municipios la media de edad se ha incrementado entre 0,14 (Castejón) y 1,05 (San Adrián) años desde 2014.

2019	media de edad %	años más que hace un lustro
Andosilla	43,25	1,01
Azagra	41,65	0,23
Cadreita	44,16	0,49
Castejón	40,91	0,14
Funes	42,59	0,84
Milagro	41,57	0,26
Peralta / Azkoien	40,62	0,56
San Adrián	41,80	1,05
Valtierra	45,9	0,31

Edad media de población por municipio. Fuente NASTAT

5.2.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Tal y como puede observarse en el gráfico, en el que se incluyen los datos anuales de población desde el 2000 hasta el 2019 del Instituto de Estadística de Navarra, la población en todos estos municipios aumentó de forma continua entre los años 2001 y 2011-2012, momento en que registra un cambio de tendencia y empieza a retroceder progresivamente. Sin embargo, el 2019 parece aumentar, aunque levemente, en la mayoría de los municipios lo que puede indicar un cambio en la tendencia descendente de los últimos años:

MUNICIPIO	2001	2002	2003	2004	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andosilla	2.461	2.524	2.614	2.733	2.722	2.771	2.807	2.809	2.906	3.039	3.031	2.950	2.883	2.779	2.753	2.772	2.718	2.715	2.743
Azagra	3.756	3.802	3.792	3.767	3.785	3.793	3.735	3.746	3.664	3.848	3.860	3.868	3.840	3.801	3.804	3.818	3.843	3.853	3.843
Cadreita	1.966	2.074	2.117	2.150	2.132	2.098	2.052	2.037	2.052	2.141	2.133	2.108	2.075	2.046	2.082	2.066	2.028	1.993	1.964
Castejón	3.247	3.360	3.438	3.529	3.698	3.887	3.964	4.115	4.235	4.306	4.316	4.207	4.183	4.120	4.062	4.093	4.116	4.109	4.163
Funes	2.268	2.340	2.367	2.388	2.358	2.306	2.358	2.361	2.379	2.447	2.499	2.525	2.494	2.488	2.471	2.461	2.482	2.485	2.440
Milagro	2.709	2.827	2.879	2.945	3.061	3.054	3.116	3.236	3.394	3.414	3.440	3.378	3.393	3.366	3.290	3.289	3.400	3.397	3.416
Peralta/Azkoien	5.376	5.571	5.668	5.681	5.741	5.833	5.746	5.808	6.056	6.066	6.080	6.009	5.975	5.889	5.863	5.837	5.828	5.823	5.893
San Adrián	5.467	5.583	5.793	5.940	5.968	5.958	5.977	6.072	6.201	6.293	6.263	6.247	6.225	6.216	6.196	6.225	6.214	6.241	6.292
Valtierra	2.430	2.441	2.480	2.433	2.415	2.516	2.526	2.542	2.569	2.562	2.547	2.523	2.530	2.467	2.443	2.414	2.384	2.373	2.412

Evolución demográfica por municipio desde 2001 (Fuente: NASTAT).

5.2.2. MOVIMIENTOS MIGRATORIOS

Son movimientos causados generalmente por motivos socio-económicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida.

El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de población es el saldo por variación de residencias, antes llamado saldo migratorio. Es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar.

MUNICIPIO	EMIGRACIONES SEGÚN MUNICIPIO DE PROCEDENCIA				INMIGRACIONES SEGÚN MUNICIPIO DE DESTINO			
		LUGAR DE DESTINO				LUGAR DE PROCEDENCIA		
	TOTAL	OTRO MUNICIPIO DE NAVARRA	OTRA CC.AA.	OTRO PAÍS	TOTAL	OTRO MUNICIPIO DE NAVARRA	OTRA CC.AA.	OTRO PAÍS
TOTAL	1.486	650	480	276	1.724	598	562	564
Andosilla	134	70	49	15	179	65	69	45
Azagra	156	77	61	18	124	22	47	55
Cadreita	88	47	19	22	130	38	29	63
Castejón	213	94	65	54	293	103	89	101
Funes	144	58	26	60	112	35	30	47
Milagro	184	74	61	49	237	91	63	83
Peralta / Azkoien	166	95	54	17	220	89	66	65
San Adrián	217	72	118	27	278	89	127	62
Valtierra	184	63	27	14	161	66	42	43

Migraciones según municipio de procedencia e Inmigraciones según municipio de destino. Año 2019.

El saldo por variaciones residenciales en el año 2019 en cada uno de los municipios presenta en la mayoría de los casos valores positivos, dado que el número de altas por variaciones residenciales es mayor que el de bajas, a excepción de Azagra y Funes donde las altas por variación residencial son menores que las bajas.

Las emigraciones que se produjeron en 2019 fueron fundamentalmente interiores, es decir, a otros municipios del territorio nacional. Y mayoritariamente se produjeron a otros municipios de la Comunidad Foral de Navarra. San Adrián es el municipio con mayor número de emigrantes en 2019.

En cuanto a las inmigraciones, 598 se produjeron desde otros municipios de la comunidad y 564 desde el extranjero. El menor número de inmigrantes proviene de otras comunidades autónomas distintas a la de Navarra. Es Castejón el municipio con mayor número de inmigrantes.

Teniendo en cuenta la procedencia de la población extranjera de estos municipios la nacionalidad principal es Marruecos que representa el 52% de la población extranjera en estos municipios, seguida de Ecuador (22,6%) y Rumanía (6,5%) y Colombia (5,9%).

Municipio	MARRUECOS	ECUADOR	RUMANIA	COLOMBIA	PORTUGAL	Total
Andosilla	309	54	17	9	26	481
Azagra	216	157	119	19	68	652
Cadreita	264	79	4	10	5	368
Castejón	655	16	25	111	21	867
Funes	386	74	20	5	5	506
Milagro	348	252	87	55	50	904
Peralta / Azkoien	181	514	53	31	17	934
San Adrián	381	79	42	53	10	565
Valtierra	162	37	1	36	13	291
Total	**2902**	**1262**	**368**	**329**	**215**	**5.568**

Población empadronada en Navarra según municipio de residencia y país extranjero de nacimiento a 1 de enero de 2019. Fuente NASTAT

5.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno.

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno.

Las características naturales de esta zona (alta calidad de suelos asociados a las vegas, con un relieve llano, acceso al agua y buenas condiciones térmicas para el crecimiento de cultivos) unidas a una amplia red de infraestructuras agrícolas han contribuido al desarrollo de un importante **sector primario** reconocido por la calidad de sus productos: uva, aceituna, alcachofa, espárrago, lechuga, cogollos de lechuga, tomates, pimientos del piquillo, etc. Y también otros cultivos como olivar, plantas forrajeras como alfalfa o maíz. Es la actividad agrícola en esta región una actividad de gran tradición y relevancia.

Sin embargo, tal y como puede observarse en la siguiente tabla, el volumen mayor de empleo de la población ocupada se encuentra en el **sector industrial**. Según las afiliaciones a la Seguridad Social de la población ocupada en estas localidades, el volumen mayor de empleo se encuentra en el sector industrial que representa el 46% de la actividad económica respecto del 10% que representa el sector agrícola. Es la industria manufacturera en este caso la agroalimentaria (conservas, congelados y vino, principalmente) la que dentro del sector tiene mayor actividad con 5.905 afiliaciones a la Seguridad Social en septiembre de 2020.

Municipio	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	No consta	Total
Andosilla	158	419	42	389	31	1.039
Azagra	210	792	47	489	30	1.568
Cadreita	208	364	39	304	20	935
Castejón	52	468	76	695	22	1.313
Funes	200	439	29	377	22	1.067
Milagro	121	699	47	426	23	1.316
Peralta / Azkoien	181	1.287	81	930	29	2.508
San Adrián	89	1.214	82	929	20	2.334
Valtierra	149	310	56	442	21	978
total	**1368**	**5992**	**499**	**4981**	**218**	**13058**
total %	**10**	**46**	**4**	**38**	**2**	**100**

Afiliaciones a la Seguridad Social por municipio. Fuente NASTAT.

La presencia y desarrollo histórico de la industria agroalimentaria en torno a los productos agrarios y ganaderos junto a una perspectiva innovadora ha permitido integrar la producción básica agrícola y ganadera con su transformación industrial y su comercialización. Todo ello ha provocado que la competitividad del sector, su permanencia y su crecimiento sean muy positivas.

Desde la primera década del siglo XXI se observa un notable dinamismo en las inversiones del sector de las energías renovables, con el desarrollo de varios parques de energía eólica y de energía solar. La localización en el corredor del Ebro, con constante presencia de viento, una alta insolación y ríos caudalosos, le hacen disponer de grandes recursos renovables susceptibles de ser aprovechados energéticamente. El desarrollo de estos parques ha ido acompañado de la implementación y desarrollo de fábricas destinadas a la elaboración de componentes en el subsector metalúrgico, y con la de servicios de ingeniería, operación y mantenimiento.

El **sector servicios** es un sector importante para la economía de La Ribera. Según los datos aportados por el Instituto de Estadística de Navarra el 38% (4.981) de las personas empleadas en estos municipios trabaja en servicios. Teniendo en cuenta estos datos, este sector resulta ser el segundo después de la industria.

Dentro de este sector el **turismo** representa un sector en crecimiento expansivo, fuente de riqueza y empleo considerado prioritario y estratégico para Navarra y para la Ribera Navarra, dados los recursos y oportunidades de desarrollo existentes en la zona.

La Ribera Navarra dispone de importantes y reconocidos espacios naturales protegidos a nivel europeo por la Red Natura 2000 y a nivel regional (Parque Natural de Bardenas Reales de Navarra, Sotos fluviales de los ríos Ebro, Arga y Aragón, humedales y zonas esteparias), además de un relevante patrimonio monumental y cultural (gastronomía, fiestas, etc.) que son objeto de una creciente afluencia de turistas.

El agroturismo se presenta como una fuente complementaria de ingresos para la explotación agraria a través de una oferta de ocio ligada a los quehaceres propios de la agricultura y ganadería. Esta fórmula, de manera indirecta, favorece la conservación, recuperación y mejora de la explotación además de posibilitar la comercialización "in situ" de sus productos. Otro aspecto a destacar es la oportunidad de trabajo remunerado que representa para la mujer del mundo rural.

En cuanto al **comercio** de esta zona de la Ribera Navarra destaca fundamentalmente en el comercio al por mayor y comercio al por menor (8% de los empleos en estos municipios) y teniendo una menor importancia la venta y reparación de vehículos (3,5%).

Respecto al resto de las actividades del sector servicios, atendiendo al empleo que suponen, destacan las actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas, el transporte terrestre y por tubería, las actividades de asistencia en establecimientos residenciales, los servicios a edificios y actividades de jardinería, entre otros.

En cuanto a la **construcción** se trata del sector que fue más castigado por la crisis económica de 2008 en esta región. Desde 2008 ha desaparecido más de la mitad de las empresas y actualmente, solo representa el 4% del empleo en estas localidades.

9 SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA

9.1 LA SALUD

La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Esta definición fue adoptada por la Organización Mundial de la Salud (Preámbulo de la Constitución de la OMS) en la Conferencia Sanitaria Internacional de Nueva York (1946) y entró en vigor en 1948. Aunque algunos autores han propuesto posteriormente definiciones de salud que han ido ampliando el concepto en algunos aspectos, para nuestros propósitos esta definición es perfectamente válida. Hay que remarcar que, por un lado, esta definición considera la salud en sentido positivo y, por otro, incluye no solo los aspectos físicos de la salud, sino también aspectos sociales y psíquicos.

9.2 IMPACTO EN LA SALUD

Se entiende por "impacto en la salud de un proyecto" el efecto global sobre la salud de la población, tanto directo como indirecto, que puede tener la ejecución y puesta en marcha de un proyecto. Estos efectos sobre la salud de la población pueden darse bien de manera inmediata, bien a medio o largo plazo De esta definición, basada en la definición del Consenso de Gotemburgo (OMS 1999), hay que remarcar especialmente que un proyecto puede tener impactos en la salud negativos, pero también (y sobre todo) impactos positivos (por ejemplo, la puesta en marcha de una actividad que cree empleo en colectivos vulnerables de la zona reduciría las inequidades en salud).

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

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

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

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

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

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos

de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

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

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

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

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

Conclusiones y normativa

El máximo organismo internacional en la materia, la International Comisión On Non- Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) o Comisión Internacional para la Protección de las Radiaciones No Ionizantes, lleva más de 20 años estudiando este tema y en sus investigaciones no ha encontrado ninguna relación entre los campos electromagnéticos de las instalaciones eléctricas y las enfermedades de las personas que viven en sus aledaños

Actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones

eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio en los últimos años; entre ellos cabe destacar:

-Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)

-Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)

-Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)

-Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)

-CIEMAT (España, 1998)

-Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)

-Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)

-Organización Mundial de la Salud.

-Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

-Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Se ha realizado un Análisis de Campos Electromagnéticos para los proyectos de la línea

10 BALANCE DE EMISIONES Y AFECCIÓN DEL CAMBIO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Parece evidente, que en las últimas décadas se está produciendo un importante fenómeno de modificación de las variables climáticas a nivel mundial, que se ha dado en denominar "Cambio climático".

Este fenómeno es consecuencia tanto de una serie de factores naturales como antropogénicos. Los factores naturales son debidos a variaciones en la producción de energía solar, en la órbita de la tierra o de los propios subsistemas que forman el sistema climático. Por otro lado, la actividad del hombre, ha generado un aumento de la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera que, según la mayoría de las teorías, se estima como la principal causa del cambio climático, a pesar de que existen importantes lagunas de conocimiento al respecto.

A lo largo del presente epígrafe, se analizará la información existente sobre este fenómeno, con el propósito de estimar la influencia de la evolución de los factores climáticos en la zona de estudio, así como su influencia en el desarrollo del desmantelamiento.

10.1 DATOS A NIVEL GLOBAL

Según el Informe del Cambio Climático 2013 realizado por IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU), los estudios realizados a nivel global indican que, durante los últimos 100 años, la temperatura media global muestra un incremento de 0,89ºC (entre 0,69 y 1,08ºC). A finales del siglo XXI, el aumento de la temperatura sobre la tierra en superficie respecto a 1850 probablemente superará 1,5ºC en todos los escenarios.

Esto traería como consecuencia entre otros efectos, el calentamiento de la atmósfera y los océanos, la disminución de la cubierta de nieve y del hielo marino, el deshielo de los glaciares y el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Escenario	Emisiones de CO_2 acumuladas para 2012-2100[a]			
	GtC		$GtCO_2$	
	Media	Rango	Media	Rango
RCP2,6	270	140 a 410	990	510 a 1 505
RCP4,5	780	595 a 1 005	2 860	2 180 a 3 690
RCP6,0	1 060	840 a 1 250	3 885	3 080 a 4 585
RCP8,5	1 685	1 415 a 1 910	6 180	5 185 a 7 005

Tabla 44. Emisiones de CO2 acumuladas para el período 2012-2100, compatibles con las concentraciones atmosféricas en las RCP simuladas por los modelos del sistema Tierra de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados (CMIP5). Fuente IPCC 2013

Es muy probable que aumente la frecuencia y la duración de las olas de calor y que los eventos extremos de precipitación sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. El océano continuará calentándose y acidificándose y el nivel medio global del mar continuará aumentando.

		2046–2065		2081–2100	
	Escenario	Media	Rango probable[c]	Media	Rango probable[c]
Cambio en la temperatura media global del aire en superficie (en °C)[a]	RCP2,6	1,0	0,4 a 1,6	1,0	0,3 a 1,7
	RCP4,5	1,4	0,9 a 2,0	1,8	1,1 a 2,6
	RCP6,0	1,3	0,8 a 1,8	2,2	1,4 a 3,1
	RCP8,5	2,0	1,4 a 2,6	3,7	2,6 a 4,8
	Escenario	Media	Rango probable[c]	Media	Rango probable[c]
Elevación media mundial del nivel del mar (en metros)[b]	RCP2,6	0,24	0,17 a 0,32	0,40	0,26 a 0,55
	RCP4,5	0,26	0,19 a 0,33	0,47	0,32 a 0,63
	RCP6,0	0,25	0,18 a 0,32	0,48	0,33 a 0,63
	RCP8,5	0,30	0,22 a 0,38	0,63	0,45 a 0,82

Tabla 45. Proyección del cambio en la temperatura media global del aire en la superficie y de la elevación media mundial del nivel del mar para mediados y finales del siglo XXI, en relación con el período de referencia 1986-2005. Fuente IPCC 2013, grupo de traba

Este informe concluye que los cambios más importantes observados en el sistema climático son:

- La capa superior del océano (0-700 m) se ha calentado en el periodo 1971-2010, aumentando el contenido de calor del océano superficial en dicha capa.
- El nivel medio del mar a nivel global ha aumentado en 0,19 m en el periodo 1901-2010, acelerándose la tasa de ascenso en los dos últimos siglos.
- La concentración de CO_2 en la atmósfera ha aumentado como resultado de la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación, con una menor contribución de la producción de cemento.
- Las concentraciones actuales de CO_2, CH_4 y N_2O exceden sustancialmente el rango de concentraciones registradas en los testigos de hielo durante los pasados 800.000 años.
- El pH de agua oceánica ha decrecido en 0,1 desde el comienzo de la era industrial, que corresponde a un aumento del 26% de concentración de iones hidrógeno.

El grupo III de este estudio afirma que los riesgos globales del cambio climático pueden reducirse significativamente limitando la velocidad y la magnitud de este proceso de incremento de la temperatura global del planeta. La adopción de medidas enérgicas y urgentes para recortar ya las emisiones de gases de efecto invernadero puede aminorar sustancialmente los impactos que se produzcan a partir de mediados de este siglo.

10.2 DATOS A NIVEL EUROPEO

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), la temperatura media anual sobre las áreas terrestres europeas en la última década (2010-2019) fue de 1,7 a 1,9°C más cálida que durante el período preindustrial. El año 2019 fue el tercer año más cálido registrado, y 19 de los 20 años más cálidos han ocurrido desde 2000 (OMM, 2019; C3S, 2020).

La región ártica, pero también Europa, se ha estado calentando mucho más rápido que el promedio mundial. Las actividades antropogénicas, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), son en gran parte responsables de este calentamiento. Se ha observado un calentamiento particularmente alto en la Península Ibérica, en el centro y noreste de Europa, en concreto en las regiones montañosas, y en el sur de Escandinavia. En el sur de Europa se advierte además un aumento de la superficie afectada por los incendios forestales.

Según el Quinto Informe de IPCC (2013) este calentamiento en Europa afecta a todas las estaciones del año, con una frecuencia decreciente de extremos fríos y un aumento de la frecuencia de episodios de calor extremo. Con respecto a las precipitaciones, la cuenca del Mediterráneo es cada vez más seca, mientras que las zonas del norte de Europa son más húmedas, con un aumento general en la frecuencia de eventos de lluvia extrema en toda la región.

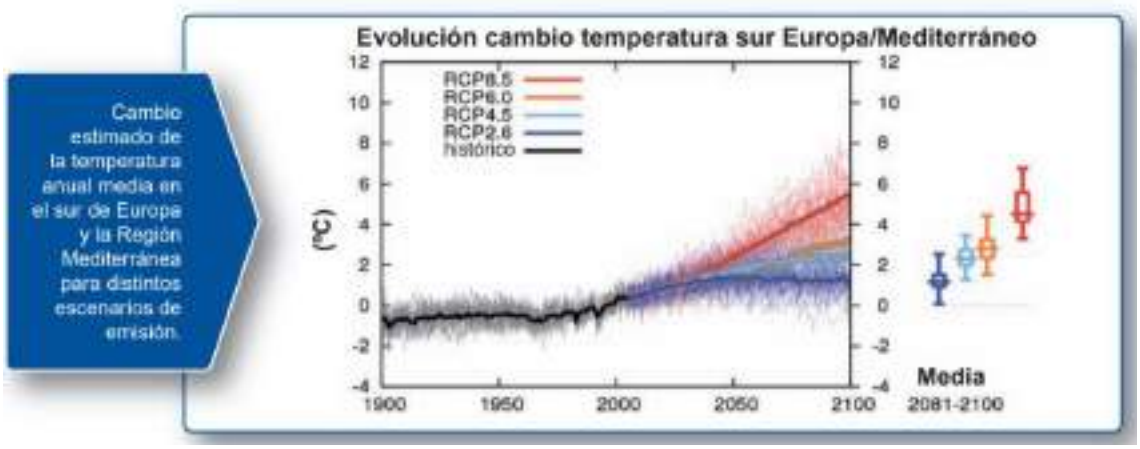


Gráfico 1. Evolución de la temperatura en Europa/Mediterráneo. Fuente Quinto Informe IPCC, 2013.

Por sectores se verá afectada la agricultura y la pesca (modificaciones de los procesos vegetativos), la silvicultura (reducción población forestal), los recursos hídricos (escasez de agua), la energía (incremento de la demanda energética), el turismo (modificación de zonas turísticas), las infraestructuras y la salud pública, siendo la zona del sur de Europa particularmente vulnerable.

Tal y como analiza el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2013) estos impactos del cambio climático a lo largo del siglo XXI van a provocar la disminución del crecimiento económico, la dificultad en la reducción de la pobreza, y la amenaza aún mayor de la seguridad alimentaria que generará nuevas bolsas de pobreza, particularmente en zonas urbanas y en focos emergentes de hambrunas.

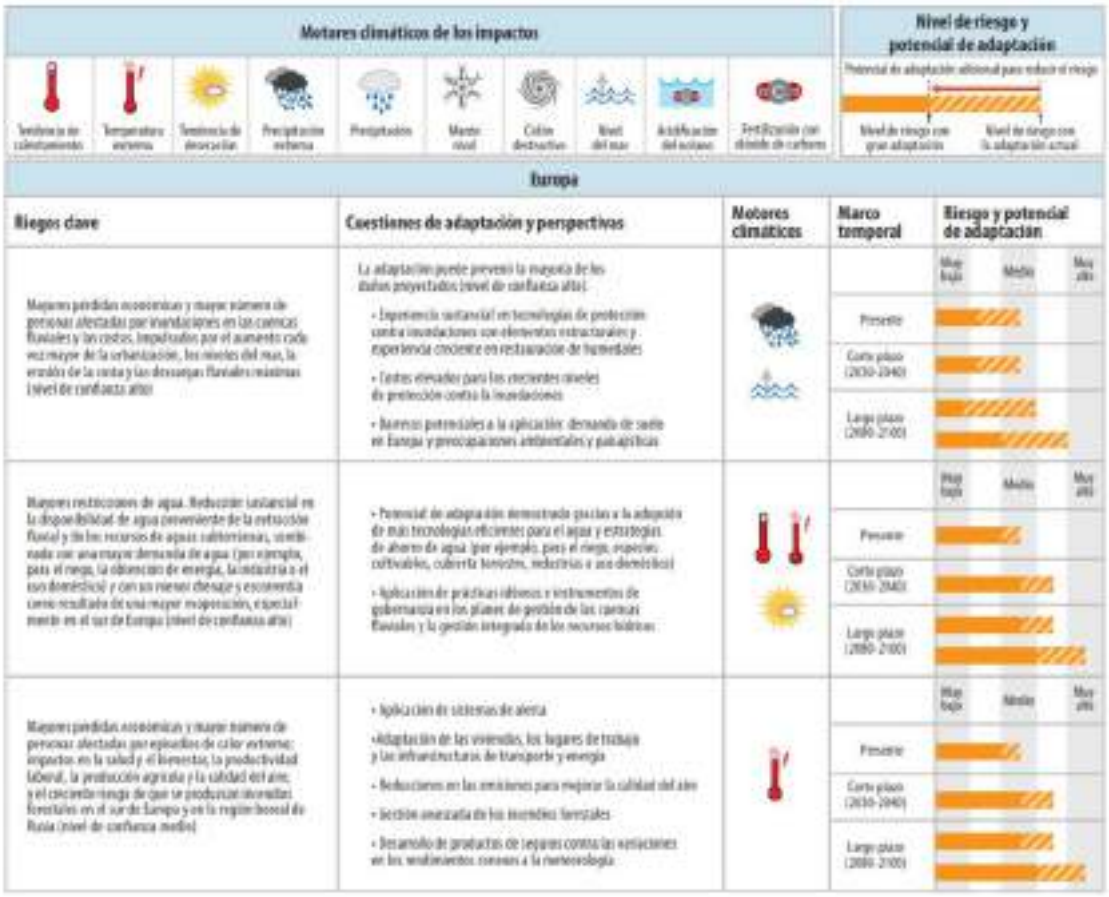


Tabla 46. Riesgos clave para la región europea. Fuente Quinto Informe de Evaluación IPCC, 2013.

La propuesta de la UE, es conseguir la reducción de las emisiones globales en hasta un 50%, para el año 2050, con el objetivo de que el aumento de temperatura sobre la superficie de la tierra no supere los 2ºC (sobre las temperaturas preindustriales), fijando este límite como el máximo para evitar impactos insostenibles debidos al cambio climático. A pesar de esto, se prevé que, aunque se reduzcan las emisiones propuestas y se apliquen las medidas mitigadoras planteadas por las diferentes Administraciones, se van a producir una serie de impactos que va a ser imposible evitar, y que afectarán a los recursos naturales y económicos.

10.3 DATOS A NIVEL ESPAÑA

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE, 2006), utiliza indicadores aplicados a tres zonas amplias dentro de la península ibérica, ya que no nos encontramos en un territorio homogéneo, encontrándose el área de estudio en la zona 3. En esta zona los cálculos de aumento de la temperatura sobre la superficie terrestre son de 0,9 ºC en los últimos 75 años. Datos muy similares a los aportados a nivel global.

Ese aumento se ha notado sobre todo en la longitud de las estaciones, ya que ahora, los veranos son más largos acortando la primavera y el otoño. Según AEMET, nuestros veranos se alargan nueve días cada década debido al aumento de las temperaturas, y ya tenemos veranos cinco semanas más largas que en los años 80. En el año 2019 se produjeron registros de récord de temperaturas en los observatorios del Retiro, en Madrid, el 28 de junio que marcó un máximo de 40,7ºC y el de Igueldo, en San Sebastián, el 23 de julio, donde se alcanzaron los 39ºC, cuatro décimas por encima de su anterior récord.

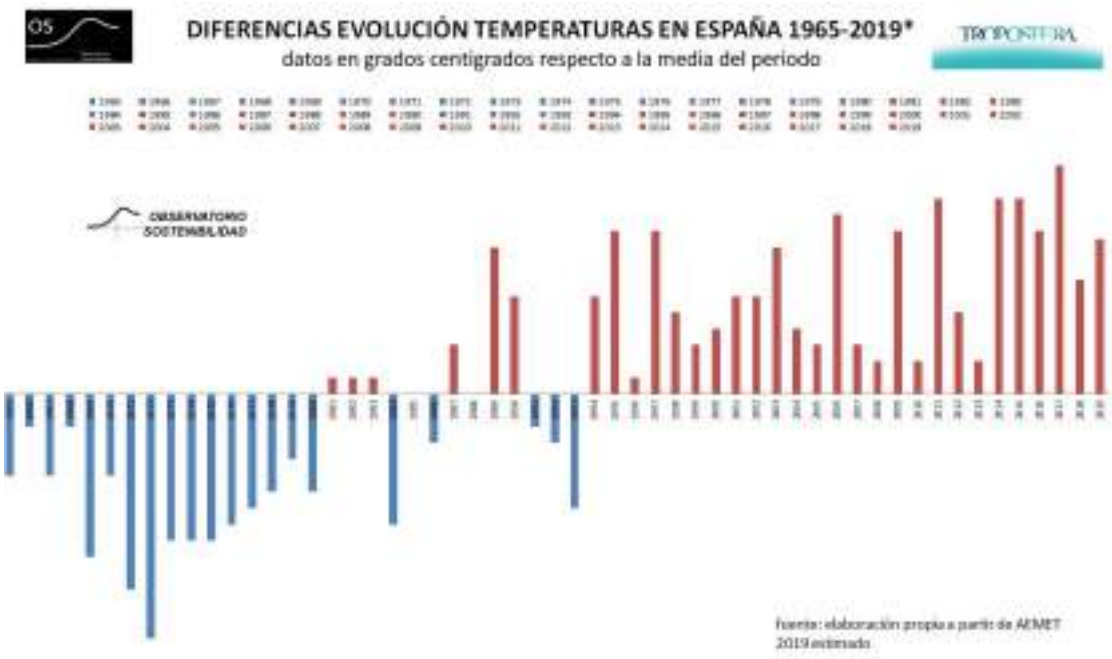


Gráfico 2. Diferencias evolución temperaturas en España. Fuente Observatorio de Sostenibilidad a partir de AEMET.

Las regiones más afectadas por el calentamiento son las situadas en la mitad oriental peninsular, cubriendo una amplia franja en torno al mediterráneo que se extiende desde Girona hasta Málaga, incluyendo Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y el Sureste peninsular. El informe de la OSE da como dato generalizado, un descenso del 8% de la precipitación en España entre los años 1931 y 2005.

Según el Cuarto Informe Bienal de España (diciembre 2019) en 2017 las tasas de emisiones de gases de efecto invernadero en España, representa +4,24% respecto a las emisiones estimadas para el año anterior. Esto constituye un +17,9% respecto al año base 1990 y un -23% respecto al año 2005.

1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
288.492	328.614	387.528	441.038	357.677	337.599	326.383	340.231
100%	114%	134%	153%	124%	117%	113%	118%

Tabla 47. Evolución emisiones (Gg CO2-eq)/Índice de evolución (1990 = 100). Fuente Cuarto Informe Bienal de España.

Los sectores que más emisiones producen son el sector energético, el de procesos industriales y uso de productos y el agrícola que superan en más del doble la media mundial y del resto de países europeos.

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

	1990	2005	2015	2016	2017
1. Energía	100,0 %	161,2 %	119,4 %	114,4 %	121,5 %
2. IPPU	100,0 %	148,4 %	104,4 %	102,8 %	95,1 %
3. Agricultura	100,0 %	111,7 %	105,4 %	105,6 %	108,9 %
5. Residuos	100,0 %	138,2 %	149,3 %	146,6 %	145,5 %

Tabla 48. Evolución de las emisiones por sector de actividad [grupos de la nomenclatura IPCC: Energía, Procesos Industriales y Uso de otros Productos (IPPU), Agricultura y Residuos]. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

España durante el confinamiento del estado de alarma en la primavera del 2020 disminuyó sus emisiones de CO_2 en un 18,8%, más del doble que la reducción mundial. En el caso de España, se estima que el NO_2 cayó en más del 50% en las ciudades con mala calidad del aire durante el primer confinamiento. En Madrid, en concreto, este tipo de contaminación, procedente en su mayoría de los gases provenientes de los coches, alcanzó valores mínimos no vistos desde el año 2001.

Con carácter general, se prevé que las emisiones de gases de efecto invernadero presenten una tendencia a la baja en el escenario tendencial.

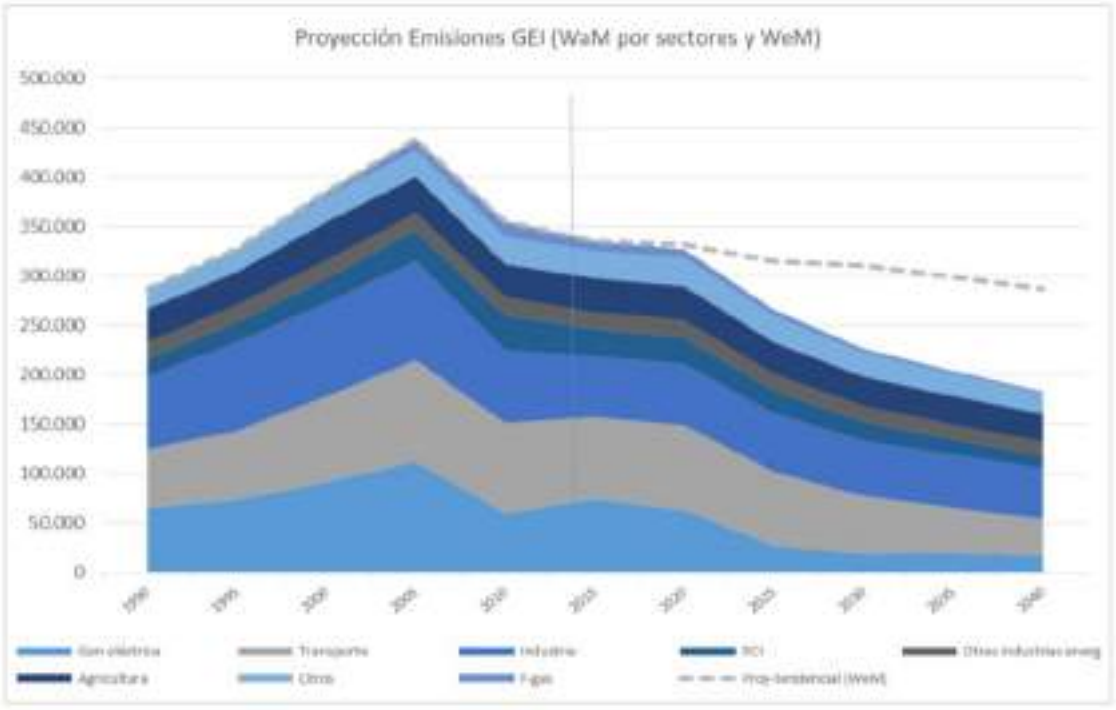


Gráfico 3. Evolución temporal de las emisiones de GEI desde 1990 hasta 2040 distribuida por sectores de actividad. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

En lo referente a las predicciones sobre precipitación, y a pesar la complejidad de la distribución espacial de las lluvias en España y su elevada variabilidad temporal, se manifiesta una clara tendencia negativa de las lluvias en buena parte del territorio, en particular en el Cantábrico (disminuciones de 4,8 mm/año en Santander y 3,3 mm/año en Bilbao) y en el sureste peninsular. Según la AEMET los valores de precipitaciones fueron alarmantes en 2016-2017. Los niveles de lluvia del año hidrológico descendieron un 15 por ciento (de 648 milímetros de media a 551 milímetros).

Por lo que respecta a las precipitaciones, las tendencias de cambio a lo largo del siglo no son por lo general uniformes, con notables discrepancias entre los modelos globales, lo que resta fiabilidad al resultado. No obstante, todos ellos coinciden en una reducción significativa de las precipitaciones totales anuales, algo mayor en el escenario A2 que en el B2. Dichas reducciones resultan máximas en la primavera y algo menores en el verano.

La aplicación de modelos regionales permite ampliar el detalle de las proyecciones climáticas. Los resultados de uno de estos modelos (PROMES) para el último tercio del siglo arrojan los siguientes datos: la temperatura aumentará entre 5 y 7ºC en verano y 3 a 4ºC en invierno, siguiendo algo menor en las costas que en el interior, y menor también (aprox. 1º) para el escenario B2 que el A2. Los cambios en las precipitaciones son más heterogéneos, acentuando el gradiente noroeste sureste en invierno y otoño, con ligeros aumentos en uno y disminuciones en el otro. En primavera y, sobre todo, en verano, la disminución de las

precipitaciones es generalizada. Estas variaciones son más acusadas en el escenario A2 que en el B2.

La frecuencia y amplitud de anomalías térmicas mensuales se incrementa a lo largo de todas las estaciones y en los dos escenarios, si bien existe una importante variabilidad geográfica. Los cambios en las anomalías mensuales de la precipitación no son concluyentes.

La frecuencia de días con altas temperaturas aumenta en primavera y otoño, si bien en las islas no es concluyente. Los días con temperaturas mínimas tienden a disminuir.

Considerando el conjunto de resultados del cambio climático proyectado a lo largo del siglo XXI para España por los diferentes modelos climáticos considerados en este informe, es posible ordenar su grado de fiabilidad en sentido decreciente de la siguiente manera: 1º) Tendencia progresiva al incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo. 2º) Tendencia a un calentamiento más acusado cuanto mayor es el escenario de emisiones. 3º) Los aumentos de temperatura media son significativamente mayores en los meses de verano que en los de invierno. 4º) El calentamiento en verano es superior en las zonas del interior que en las costeras o en las islas. 5º) Tendencia generalizada a una menor precipitación acumulada anual. 6º) Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales. 7º) Más frecuencia de días con temperaturas máximas extremas en la Península, especialmente en verano. 8º) Para el último tercio del siglo, la mayor reducción de precipitación en la Península se proyecta en los meses de primavera. 9º) Aumento de precipitación en el oeste de la Península en invierno y en el noreste en otoño. 10º) Los cambios de precipitación tienden a ser más significativos en el escenario de emisiones más elevadas.

10.4 BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

la puesta en marcha del parque eólico contribuirá definitivamente a alcanzar los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto la estrategia energética de Euskadi 2030 (3e2030) se aprobó en consejo de gobierno de julio de 2016. define los objetivos y las líneas básicas de actuación del gobierno vasco en materia de política energética para el período 2016-2030. el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.

En el caso del Parque eólico "San Adrian", con una potencia eólica instalada de 45 MW, se espera una producción neta de 105.750 MWh/año (3.350 horas equivalentes) (según el estudio del recurso eólico realizado para el proyecto). Teniendo en cuenta que, según datos del fabricante de los aerogeneradores a instalar, cada KW/h producido consume 6 g de CO2, esta solución emitirá unas 0,5 toneladas de CO2 al año. Con estos datos, considerando el factor de 0,357 Tn CO2/MWh, se espera que el proyecto evitará la emisión neta a la atmósfera de unas 39.330 toneladas de CO2 anualmente.

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques eólicos la estudiamos bajo el enfoque de **Huella de Carbono de Producto**, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Según el pliego técnico de un aerogenerador de 5MW (igual o similar a la proyectada), la emisión de los principales gases de efecto invernadero en la fase de construcción, explotación y desmantelamiento de cada máquina es la siguiente (referido a g/kWh neto):

Emissions to air contributing most to the environmental impact categories	Unit	Upstream	Core process	Core infrastructure	Total generated	Downstream process	Downstream infrastructure	Total distributed
Carbon dioxide, fossil	g	1.38E-02	7.68E-02	6.42E+00	6.51E+00	1.43E-01	3.15E-01	6.97E+00
Methane, fossil	g	4.61E-05	6.00E-05	2.11E-02	2.13E-02	4.68E-04	1.36E-03	2.31E-02
Methane, biogenic	g	6.24E-07	9.71E-07	2.21E-03	2.21E-03	4.88E-05	2.20E-05	2.28E-03
Dinitrogen monoxide	g	4.83E-07	8.50E-07	2.56E-04	2.58E-04	5.67E-06	7.21E-06	2.71E-04
Sulfur hexafluoride	g	3.21E-07	1.42E-09	6.35E-07	9.58E-07	2.11E-08	5.50E-08	1.03E-06
Nitrogen oxides	g	3.71E-05	1.32E-04	2.96E-02	2.97E-02	6.54E-04	8.41E-04	3.12E-02
NMVOC	g	1.36E-04	3.55E-05	7.33E-03	7.50E-03	1.65E-04	1.88E-04	7.83E-03
Carbon monoxide, fossil	g	2.39E-05	8.10E-05	4.34E-02	4.36E-02	9.56E-04	2.86E-03	4.73E-02
Sulfur dioxide	g	7.85E-05	8.68E-05	2.68E-02	2.70E-02	5.94E-04	1.79E-03	2.84E-02
Ammonia	g	7.94E-07	1.10E-06	5.69E-04	5.71E-04	1.26E-05	1.78E-05	6.01E-04
Benzene	g	2.17E-07	2.00E-06	3.20E-04	3.23E-04	7.10E-06	1.23E-05	3.42E-04
Ethyl acetate	g	1.45E-08	9.62E-08	2.60E-04	2.60E-04	5.72E-06	7.28E-09	2.66E-04
Hydrogen chloride	g	6.99E-07	1.48E-06	5.64E-04	5.66E-04	1.25E-05	4.66E-05	6.28E-04
Hydrogen fluoride	g	1.11E-07	4.04E-07	8.70E-06	8.75E-06	1.93E-06	5.98E-05	1.49E-04
Methyl ethyl ketone	g	1.45E-08	1.43E-07	2.60E-04	2.60E-04	5.72E-06	7.28E-09	2.66E-04

Tabla 49. Emisión de los principales gases de efecto invernadero en las distintas fases.

De este modo, la emisión del principal gas de efecto invernadero, CO2, que emitiría cada máquina en total, contemplando todas las fases de construcción (upstream), explotación (core process) y desmantelamiento (downstream), sería de 6,97g/kWh.

Por lo que para un parque de 8 máquinas sería de orden de 55,76 g/kWh.

Si comparamos este valor con las emisiones de una central de gas natural (500g/kWh) o de carbón (1000g/kWh), la disminución de emisiones es de un 27,88.

En un escenario de cambio climático a 20 años, tal y como se recoge en el Atlas de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación de la Biodiversidad frente al Cambio Climático publicado por el Ministerio de Transición Ecológica, se esperan impactos bajos en la mayoría de distribución potencial de especies esteparias, tales como el sisón común (Tetrax tetrax) o la ganga ibérica (Pterocles alchata), las cuales se ven sobre todo afectadas por otros factores como la intensificación agraria. Para especies de distribución mayoritariamente centroeuropea como el milano real (Milvus milvus), en el futuro escenario de cambio climático, se espera que sus poblaciones se enrarezcan en su área más meridional, con contracciones poblacionales del 80%, por lo que se espera una disminución de sus efectivos en la Península Ibérica y en concreto, para el área de implantación del proyecto.

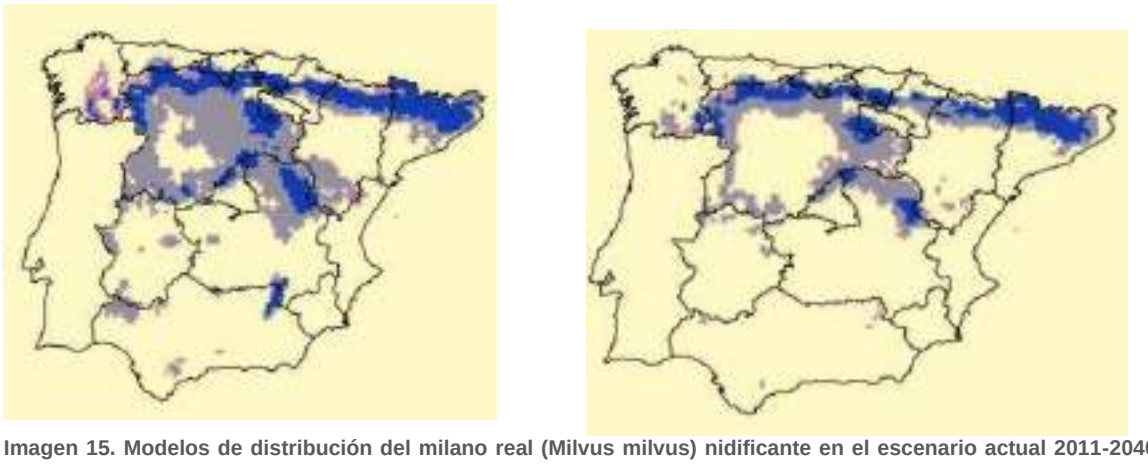


Imagen 15. Modelos de distribución del milano real (Milvus milvus) nidificante en el escenario actual 2011-2040, izquierda) y en un futuro (2041-2070, derecha). Fuente: Miteco

11 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

11.1 METODOLOGÍA

La evaluación de impactos ambientales involucra el análisis exhaustivo de las actividades a ejecutarse durante el desarrollo del Proyecto, la delimitación del área de influencia, diagnóstico ambiental del emplazamiento y entorno del área del proyecto. Concluidas estas tres fases del estudio; se procede a identificar los aspectos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, basado en el análisis de su influencia en los componentes ambientales que involucra su desarrollo y la capacidad de cada componente ambiental a ser afectado; el

siguiente paso corresponde a elaborar las matrices de interacción simple, que para esta oportunidad se toma como referencia la Matriz de Leopold modificada, y los criterios de evaluación según el método Conesa Simplificado con la que se identifica, evalúa, valora y jerarquiza los Impactos Ambientales positivos y negativos a generarse en cada emplazamiento del proyecto.

A fin de desarrollar la evaluación se define como Impacto Ambiental al *Cambio neto del medio afectado*, en el que se desarrollarán las distintas fases del Proyecto, incluyendo los *cambios en la salud del hombre y en su bienestar; y como* aspecto Ambiental a los elementos de las actividades del proyecto que interactúa directamente con el medio ambiente, con capacidad de generar impactos.

11.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques eólicos y desmantelamiento del Parque eólico deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de caminos.

- Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.

- Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento del parque y la restauración final de los terrenos.

Así, para cada uno de los factores del medio estudiados, la identificación de impactos comprende los siguientes pasos:

- Descripción justificada del impacto producido por cada acción y sobre cada elemento, detallando aspectos como el momento en que se produce, el recurso afectado, etc.

- Diferenciación del SIGNO GLOBAL (±) del impacto producido.

- Descripción justificada del CARÁCTER GLOBAL del impacto, diferenciando los impactos NO SIGNIFICATIVOS, que no resultan determinantes para el Estudio de Impacto Ambiental, de los SIGNIFICATIVOS, de manera que se concentren los esfuerzos en el tratamiento de estos últimos.

El método utilizado para representar gráficamente esta identificación de impactos es una **MATRIZ CAUSA-EFECTO**: Matriz de Identificación.

11.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS

La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada en la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre):

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.

- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita en la Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2013). Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o adverso del efecto.

- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.

- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.

- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.

- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.

- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- **Importancia:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características:

CLASIFICACIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	RANGO
Naturaleza			
Impacto positivo	+1	Califica como carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados	Mantiene la diferencia entre negativo y positivo.
impacto negativo	-1		
Extensión			
puntual	1	Área de Influencia:	Los rangos de valoración son. Si

parcial	2	Refiere al área de influencia teórica donde se producirá el impacto, en relación con el entorno en que se manifiesta el efecto.	la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual, valorado con 1. Si tiene una influencia generalizada, y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total, valorado con 8. Las situaciones intermedias, según su alcance, se consideran parciales, valorado con 2 o extensas valorado con 4.
extenso	4		
total	8		
Critica	(+4)		
Persistencia			
Fugaz	1	Área de Influencia: 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 por medios naturales, o mediante la introducción de medidas de corrección.	Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto "fugaz", asignándole un valor 1. Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto "temporal", asignándole un valor 2. Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera el efecto "permanente", asignándole un valor 4.
Temporal	2		
Permanente	4		
Sinergia			
Simple	1	**Regularidad de la Manifestación.** Contempla el cambio adicional de las condiciones por el efecto de la combinación de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se presenta cuando las acciones actúan de manera independiente, no	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera "sin sinergismo", el tributo toma el valor 1. Si se presenta un sinergismo moderado, se considera "sinérgico", se le asigna el valor 2 Si el efecto sinérgico entre dos variables es significativo, se considera "muy sinérgico", donde el tributo toma un valor 4.
sinérgico	2		
Muy sinérgico	4		

		simultáneas.	
Efecto			
Indirecto	1	**Relación Causa Efecto** Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	El efecto puede ser "directo o primario", la repercusión de la acción se da como consecuencia directa de ésta, donde le asignamos el valor 2. En caso de que el efecto sea "indirecto o secundario", su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden, el valor asignado para este caso es 1.
Directo	2		
Recuperabilidad			
Recuperable de manera Inmediata	1	**Recuperación por medios Humanos.** Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado, como consecuencia del proyecto.	Si la recuperación se desarrolla a corto plazo, un año, se considerar recuperable "inmediato". se le asigna el valor 1. Si la recuperación se desarrolla en un plazo superior a un año, se considera como medio plazo, se le asigna el valor 2. Si la recuperación es parcial, el efecto se considera mitigable, toma un valor 4. Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es irrecuperable, le asignamos un valor de 8. Para el caso de ser recuperado o propuesto medidas compensatorias al efecto, el valor adoptado será 4.
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
Acumulación			
Simple	1	**Incremento progresivo.** Se refiere al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o se reitera la acción que lo genera.	Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera "acumulación simple", el efecto se valora como 1. Por el contrario, si se produce efecto de sumatoria, se cataloga "acumulativo", el valor se incrementa a 4.
Acumulativo	4		

Intensidad			
Baja	1	**Grado de destrucción** Refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.	El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 expresará la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos rangos reflejan situaciones intermedias.
Mediana	2		
Alta	4		
Muy alta	8		
Total	12		
Reversibilidad			
Corto plazo	1	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales, previas a la acción por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.	Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera "corto plazo", se le asigna el valor 1. Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera "medio plazo", se le asigna el valor 2. Si es mayor de diez años o es irreversible, se considera el efecto a "largo plazo", le asignamos el valor 4.
Medio plazo	2		
Irreversible	4		
Momento			
Largo plazo	1	**Plazo de Manifestación** Se refiere al plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y la aparición del efecto, sobre el factor del medio considerado).	Si el tiempo transcurrido es nulo el momento será inmediato, y si es inferior a un año, será de corto plazo asignándole en ambos casos el valor 4. Si es un período de tiempo que va de uno a cinco años, el momento será medio plazo, asignándole el valor 2. Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el momento será "largo plazo", con valor asignado 1. Si concurriese alguna circunstancia que hiciese "crítico" el momento del impacto, se le
Medio plazo	2		
Inmediato	4		
Critico	(+4)		

			atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas.
Periodicidad (PR)			
Irregular o discontinuo	1	**Regularidad de Manifestación** Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.	Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera "periódico", dándole un valor de 2. De forma impredecible en el tiempo, se considera "irregular o discontinuo", a ello se le asigna un valor de 1. Constante en el tiempo, se considera
Periódico	2		
Continuo	4		

Tabla 50. Valoración cuantitativa de impactos

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados, para luego ser calculados bajo la ecuación:

Importancias = N x (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).

La importancia es el valor resultante de la valoración asignada a los tributos que intervienen en la calificación. De los resultados de la importancia de los impactos se califica en irrelevantes, moderados, severos y críticos, en base a los rangos indicados en la Tabla 31

IMPORTANCIA	RANGOS DEL ÍNDICE DE IMPACTO	CALIFICACIÓN	
Valores obtenidos en la clasificación		**Impacto**	**Impacto**
	< 25	Compatibles	leve
	25-50	Moderado	Moderado
	50-75	Severos	Alto
	> 75	Críticos	Muy alto

Tabla 51. Clasificación de valores.

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

- Si "IMPACTO" es positivo, **impacto positivo:**

Impacto positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.

Los impactos positivos, se han clasificado de la siguiente manera:

– Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran leves, sin modificaciones significativas al ambiente.

– Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con una mejora a las condiciones ambientales.

– Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran altos, con mejoras significativas a los factores ambientales interferidos.

– Los impactos ambientales con valores de importancia mayores a 75 se consideran muy altos, con mejoras totales de las condiciones ambientales.

- Si "IMPACTO" es **negativo:**

De esta manera, los impactos ambientales negativos quedan clasificados como sigue:

– Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.

– Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.

– Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos, que requerirán medidas especiales para su manejo y monitoreo.

– Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos, con destrucción total o en gran porcentaje del factor ambiental.

11.4 INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques eólicos deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

Aquellos impactos caracterizados como recuperables, presentan la posibilidad de aplicación de medidas preventivas y/o correctoras. Este hecho será considerado en la matriz de

valoración de impactos mediante la caracterización del impacto suponiendo la aplicación de las medidas planteadas. Ello se reflejará introduciendo la nueva valoración del criterio en forma de fracción, de tal forma que el numerador será la valoración sin medidas y el denominador la valoración que incluye las medidas correctoras, las cuales se describen detalladamente en el capítulo correspondiente del presente EsIA.

11.5 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Durante la fase de construcción.
- Durante la fase de explotación o funcionamiento.
- Durante la fase de desmantelamiento.

11.5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase del proyecto, aunque es de corta duración, es donde más afección se tiene sobre el medio ambiente, ya que se caracteriza por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación del parque eólico serán:

– Ocupación del suelo.

– Desbroce. Se entiende por desbroce la retirada de la cubierta vegetal y el decapado superficial (5 cm). Esta actuación es previa a los movimientos de tierras y explanaciones.

– Movimiento de tierras. Se incluyen todas las labores de movimiento de tierra, tanto para realizar las cimentaciones posteriores, como para la apertura de nuevos viales o adecuación de los ya existentes, como la excavación de las zanjas de cableado.

– Explanaciones. Se incluyen las explanaciones necesarias para ubicar ciertas instalaciones (aerogenerador, plataforma, viales (ya existentes) y zona de acopio).

– Cimentación: Se incluyen en este apartado las cimentaciones necesarias para la instalación del aerogenerador.

– La construcción de viales de nueva ejecución y el acondicionamiento de los existentes.

– Transporte y depósito de elementos del aerogenerador (rotor, palas, buje,) y elementos constitutivos de grúas de grandes dimensiones.

– Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.

– Creación del parque de maquinaria o zona de acopios.

– Generación de residuos. En este apartado se incluyen tanto los residuos de construcción (escombros, ferralla, limpieza de cubas…), como los generados en las tareas de mantenimiento de la maquinaria (baterías, aceites…), como los de tipo urbano (plásticos, cartones, latas, aerosoles…).

– Tránsito de maquinaria. Se consideran todos los movimientos de vehículos y maquinaria pesada que son necesarios durante las obras.

– Incremento del tráfico.

– Creación de renta y empleo. Se llevará a cabo la contratación de mano de obra para la construcción.

– Restauración. Todas aquellas zonas afectadas por las obras (desbroce, movimiento de tierras…) que no vayan a ser empleadas durante la fase de explotación del parque eólico (terraplenes, taludes, plataformas, zona de acopio.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la línea subterránea de interconexión:

- Fase de construcción Autorizaciones administrativas
- Apertura y/o mejora de accesos
- Transporte de material y maquinaria Acopio de materiales
- Preparación del terreno: (desbroce, explanación, etc.). Apertura de la zanja
- Instalación de tubos y tendido de cables Relleno de la zanja
- Reposición del pavimento Necesidades de mano de obra
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

11.5.2 FASE DE EXPLOTACIÓN O FUNCIONAMIENTO.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación del parque eólico serán:

– Presencia de los aerogeneradores y de sus instalaciones anejas. La instalación de un parque eólico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna asociada.

– Movimiento de las palas. Durante la vida útil del parque eólico, el aerogenerador estará en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves con las palas.

– Generación de energía. La energía eólica tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO_2 a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.

– Tareas de mantenimiento de las instalaciones. Durante la fase de funcionamiento serán necesarias las tareas de mantenimiento propias de los parques eólicos.

– Generación de residuos. En este apartado se incluyen todos los residuos que pudieran derivarse de la explotación de un parque eólico, tales como envases metálicos contaminados, filtros de aceite, papel contaminado, plásticos contaminados, trapos contaminados, etc.

– Incremento del tráfico. Se producirá un incremento del tráfico de vehículos en la zona como consecuencia de las tareas de mantenimiento del parque eólico o de la propia vigilancia ambiental.

– Generación de renta y empleo. Se incluyen los empleos, directos e indirectos, para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y reparación del parque eólico y los recursos económicos generados.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio para la instalación de la línea subterránea serán:

- Procesos de transporte de la electricidad
- Labores de mantenimiento

11.5.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil de los aerogeneradores, establecida en 25-30 años, aunque con un adecuado

mantenimiento puede prolongarse este período. En cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

– Remodelación o renovación del parque eólico. Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de explotación, aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental del parque sobre la base de los conocimientos que se adquieran, tanto en prevención como en corrección de afecciones al medio.

– Desmantelamiento del parque eólico. Supondría el retorno al estado preoperacional, por lo que dejarían de manifestarse los impactos de la fase de explotación.

– Restauración ambiental. Se aplicarán las medidas descritas en el anexo de desmantelamiento, restauración e integración paisajística.

11.6 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS

Se detallan a continuación las distintas afecciones que sobre los elementos del medio pueden producir las acciones de cada fase del proyecto. Como se indica en el apartado de Metodología, además de la identificación se indicará el signo del impacto (positivo o negativo) y si éste es significativo o no, de cara a la posterior valoración, que sólo afectará a los primeros.

Inicialmente se presenta la Matriz causa-efecto empleada para su identificación. Su contenido se desglosa en apartados posteriores.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Simbología			**FASE DE CONTRUCCIÓN**												**FASE DE EXPLOTACIÓN**						**DESMANTELAMIENTO**		
SIGNIFICATIVO		■	Eliminación de la vegetación	Movimiento de tierras y excavaciones	Construcción de viales de nueva ejecución y acondicionamiento de los existentes	Creación del parque de maquinaria o zona de acopios	Movimiento de maquinaria	Excavaciones y cimentaciones (aeros)	Construcción de las plataformas de montaje	Instalación de los aerogeneradores,	Incremento de tráfico	Creación de renta y empleo	Construcciones auxiliares	Restitución de suelos, revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración paisajística	Presencia del Parque eólico y de sus instalaciones anejas	Movimiento de las palas y presencia de cableado de la línea	Tareas de mantenimiento	Generación de energía	Incremento de tráfico	Creación de renta y empleo	Desmantelamiento	Restitución de suelos, revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración paisajística (desmantelamiento)	CARACTERICACIÓN DEL IMPACTO
NO SIGNIFICATIVO																							
NO DETECTADO																							
Medio Físico	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■	■	■		■		■		SIGNIFICATIVO
		Aumento de gases					■				■								■				NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido			■	■	■	■	■	■	■					■			■		■		SIGNIFICATIVO
	GEOLOGIA Y GEOMOFORLOGIA	Alteraciones geológicas		■	■	■		■	■	■				■							■	■	SIGNIFICATIVO
	Edafología	Ocupación del suelo			■	■		■	■					■	■						■		SIGNIFICATIVO
		Compactación de suelos		■	■	■	■	■	■		■		■	■	■						■	■	SIGNIFICATIVO
		Riesgo de contaminación de suelos								■			■		■						■		SIGNIFICATIVO
		Composición	■																		■		NO SIGNIFICATIVO
	Hidrología superficial	Calidad del agua (vertido de sustancias)		■	■			■	■				■				■				■		SIGNIFICATIVO
		Sistema de drenaje			■								■		■						■	■	SIGNIFICATIVO
Medio Biótico	Vegetación	Perdida de vegetación	■											■								■	SIGNIFICATIVO
		Afecciones a vegetación protegida	■											■							■		SIGNIFICATIVO
		Fisiología vegetal	■							■			■	■								■	NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	■														■						NO SIGNIFICATIVO
	Fauna	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	■		■	■	■	■	■	■			■		■		■				■	■	SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats pérdida de biodiversidad	■		■	■	■	■	■	■			■	■	■						■	■	SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y perdida de conectividad	■		■	■	■	■	■	■			■	■	■						■	■	
		Mortalidad por colisión con aerogeneradores													■	■							
Figuras de protección ambiental		Espacios Naturales Protegidos	■		■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■	■	SIGNIFICATIVO
		Afección a ámbitos de especies	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■				■	■	SIGNIFICATIVO

		catalogadas																				
		Afección al dominio pecuario																				NO SIGNIFICATIVO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico			■	■		■	■						■							SIGNIFICATIVO
Medio perceptual		Calidad, percepción visual			■	■									■						■	■	SIGNIFICATIVO
		Luminiscencia balizas														■							SIGNIFICATIVO
SALUD		Generación de sombras														■							SIGNIFICATIVO
		Campos electromagnéticos													■								SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■	■		■	■		■	■	■	SIGNIFICATIVO
	Sistema territorial	Incremento del trafico					■											■				■	NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes					■				■						■		■			■	NO SIGNIFICATIVO
		Dotación de nuevas infraestructuras				■	■									■					■	■	NO SIGNIFICATIVO
		Usos del suelo			■	■			■										■			■	NO SIGNIFICATIVO
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional																					NO DETECTADO
		Caminos, carreteras					■										■					■	NO SIGNIFICATIVO
CAMBIO CLIMATICO		CAMBIO CLIMATICO																■					SIGNIFICATIVO

Tabla 52. Matriz de identificación de impactos, para el parque eólico.

12 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

12.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS

En las páginas siguientes se encuentran las matrices de valoración cuantitativa de los impactos caracterizados. Como se expuso inicialmente en la Metodología, se calculan en estas matrices los valores de importancia para cada una de las actividades que producen impacto en base a 11 criterios: signo, naturaleza, intensidad, extensión, Momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, Recuperabilidad.

A continuación, se presenta las diferentes matrices de identificación de impactos. Matriz de impactos durante la fase de Construcción. A continuación, se presenta las diferentes matrices de identificación de impactos. Matriz de impactos durante la fase de Construcción.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología			**FASE DE CONTRUCCIÓN**												
SIGNIFICATIVO			SIGNO	INTENSIDADO	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN	CARACTERICACIÓN
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	-												NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	1	4	1	2	1	1	4	4	1	- 23	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Compactación de suelos	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Riesgo de erosión	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Riesgo de contaminación de	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE

Medio Biótico		suelos													
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal	-	1	1	4	2	4	1	1	4	1	1	- 23	Compatible
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Composición florística													NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
	Fauna	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Aumento de la frecuentación													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros													NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y perdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
Figuras de protección ambiental		Espacios Naturales Protegidos	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO
		Afección a ámbitos de especies catalogadas													NO DETECTADO
		Afección al dominio pecuario													NO DETECTADO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
MEDIO PERCEPTUAL		Calidad, percepción visual	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
		Luminiscencia balizas													NO SIGNIFICATIVO
		Campos electromagnéticos													NO SIGNIFICATIVO

SALUD		Efecto sombra													NO SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	Sistema territorial	Incremento del trafico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras													NO SIGNIFICATIVO

Tabla 53. Matriz de identificación de impactos

Matriz de impactos durante la fase de explotación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología			**FASE DE EXPLOTACIÓN**												
SIGNIFICATIVO			SIGNO	INTENSIDADO	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN	CARACTERICACIÓN
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	+	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	+ 20	POSITIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas													NO SIGNIFICATIVO
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO

Medio Biótico	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Compactación de suelos													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de erosión													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de contaminación de suelos													NO SIGNIFICATIVO
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua													NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal													NO SIGNIFICATIVO
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Composición florística													NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Fauna	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	- 39	MODERADO
		Aumento de la frecuentación													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	-	12	8	4	4	4	4	4	2	4	8	-54	**SEVERO**
		Efecto barrera y perdida de conectividad	-	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	MODERADO
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		Espacios Naturales Protegidos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Afección a ámbitos de especies catalogadas													NO DETECTADO
		Afección al													NO DETECTADO

		dominio pecuario													
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico													NO SIGNIFICATIVO
MEDIO PERCEPTUAL		Calidad, percepción visual	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	1	- 44	MODERADO
		Luminiscencia balizas		4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	- 39	MODERADO
		Campos electromagnéticos													NO SIGNIFICATIVO
SALUD		Efecto sombra													NO SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	Sistema territorial	Incremento del trafico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras													NO SIGNIFICATIVO

Matriz de impactos durante la fase de desmantelamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS														
Simbología			**FASE DE DESMANTELAMIENTO**											
SIGNIFICATIVO NO SIGNIFICATIVO NO DETECTADO			SIGNO	INTENSIDADO	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN	CARACTERICACIÓN
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	-												NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO

Medio Biótico	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	EDAFOLOGÍA	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Compactación de suelos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
		Riesgo de contaminación de suelos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración del régimen hidrológico	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	**COMPATIBLE**
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Composición florística													NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	FAUNA	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Aumento de la frecuentación													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros													NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y perdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE

Figuras de protección ambiental		Espacios Naturales Protegidos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
		Afección al dominio pecuario													NO DETECTADO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico													NO SIGNIFICATIVO
MEDIO PERCEPTUAL		Calidad, percepción visual	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
		Luminiscencia balizas	+	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	+27	POSITIVO
		Campos electromagnéticos	+	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	+27	POSITIVO
SALUD		Efecto sombra													NO SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	SISTEMA ECONÓMICO	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	SISTEMA TERRITORIAL	Incremento del trafico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	SISTEMA DEMOGRÁFICO	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras													NO SIGNIFICATIVO

A continuación, se indica un resumen de las valora raciones de impacto realizadas para las tres fases del proyecto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS					
			FASE DE CONSTRUCION	**FASE DE EXPLOTACION**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
MEDIO FÍSICO	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO	NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Aumento de gases	NO	NO	NO SIGNIFICATIVO

			SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	COMPATIBLE	COMPATIBL	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
	EDAFOLOGÍA	Ocupación del suelo	**MODERADO**	MODERADO	MODERADO
		Compactación de suelos	**MODERADO**	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	**MODERADO**	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO
		Riesgo de contaminación de suelos	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración del régimen hidrológico	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	**COMPATIBLE**	NO SIGNIFICATIVO	**COMPATIBLE**
		Afecciones a vegetación protegida	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Composición florística	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE
		Aumento de la frecuentación	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	**MODERADO**	**MODERADO**	**MODERADO**
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	NO SIGNIFICATIVO	**SEVERO**	NO SIGNIFICATIVO

		Efecto barrera y perdida de conectividad	COMPATIBLE	**MODERADO**	COMPATIBLE
		Espacios Naturales Protegidos	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		Afección al dominio pecuario	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Calidad, percepción visual	COMPATIBLE	**MODERADO**	COMPATIBLE
MEDIO PERCEPTUAL		Luminiscencia balizas	NO SIGNIFICATIVO	**MODERADO**	POSITIVO
		Campos electromagnéticos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO
SALUD		Efecto sombra	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SISTEMA ECONÓMICO	Generación de empleo	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	SISTEMA TERRITORIAL	Incremento del trafico	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Usos del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SISTEMA DEMOGRÁFICO	Alteración de estructura poblacional	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 54. Matriz resumen de identificación de impactos.

12.2 IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO

La demanda de energía y de servicios conexos, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento. Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas. Desde 1.850, aproximadamente, la utilización de combustibles de origen fósiles (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía

predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones de dióxido de carbono. Los combustibles fósiles han contribuido considerablemente al aumento histórico de las concentraciones de esos gases en la atmosfera. Los datos de 2020 confirman que el consumo de combustibles de origen fósil representa la mayor parte de las emisiones mundiales de origen antropogénico. De todo lo anterior se deduce la necesidad que tienen los países de cumplir los objetivos de los protocolos como Rio, Kioto o Paris, es por ello por lo que se hace necesario implementar políticas orientadas a fomentar modificaciones al sistema energético actual promoviendo el aumento de las energías renovables y de entre ellas cobra especial importancia la energía eólica.

Fase de construcción

No se ha detectado impacto sobre el cambio climático durante la fase de construcción del Parque eólico e infraestructuras de evacuación, ni por las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada. El impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

Durante la vigencia de la explotación del Parque eólico e infraestructuras de evacuación se generará un efecto positivo ya que se contribuye a mitigar el efecto del cambio climático al proporcionar una energía de carácter renovable para la prestación de servicios energéticos. El impacto se considera POSITIVO.

Fase de desmantelamiento

No se ha detectado impacto sobre el cambio climático durante las fases de construcción del Parque eólico, ni por las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada. El impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

12.3 MEDIO ABIOTICO

12.3.1 CALIDAD DEL AIRE

El impacto sobre la calidad del aire no solo se mide como la diferencia entre el estado inicial y el final, sino también como los niveles de inmisión totales finales, ya que estos están establecidos por ley y no pueden sobrepasarse. En el caso que nos ocupa el impacto vendrá generado por los movimientos de tierra, las excavaciones, el trasiego de vehículos y maquinaria y, en general, todas las actividades propias de la obra civil, ya que llevan consigo la emisión a la atmósfera de polvo y partículas en suspensión (partículas con un diámetro comprendido entre 1 y 1000 m) que van a provocar, de forma local, un deterioro en la calidad aire.

Los efectos producidos por estas partículas son variados y van, desde molestias a población y afecciones a vías de comunicación próximas, hasta daños a la fauna, la vegetación (se disponen sobre la superficie foliar ocluyendo los estomas y reduciendo la capacidad fotosintética) o a los cauces de los arroyos cercanos (el polvo puede afectar a la turbidez de las aguas afectando el nivel de la capa freática).

Otra incidencia que previsiblemente se va a producir sobre la calidad del aire, va a ser la emisión de contaminantes químicos y gases (CO_2, SO_X y NO_X principalmente) procedentes de los motores de explosión de maquinarias y vehículos. No obstante, dada la magnitud de tales emisiones y la dispersión de contaminantes por el viento, el deterioro esperable de la calidad del aire es muy bajo.

12.3.1.1 AUMENTO DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Fase de construcción

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la construcción del Parque eólico llevan asociado importantes movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por generación de viales internos, zanjas y apertura de cimentaciones. La excavación, 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 propia actividad constructiva provoca la emisión de partículas de polvo por el rozamiento con el terreno o el movimiento de tierras. 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 morfología o 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.

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de construcción del Parque eólico, cesando con la finalización de esta fase. No obstante, mientras se construya el Parque eólico, la inexistencia de cobertura en el terreno 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.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado por partículas en suspensión.

Fase de explotación

Durante la vigencia de 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 muy bajo.

El impacto por tanto se define como de escasa entidad y se considera finalmente 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, como NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

Se estima un riesgo semejante al descrito para la fase de obra, el cual ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

12.3.1.2 AUMENTO DE GASES EN EL AIRE

Fase de construcción

Los movimientos de tierra, las excavaciones y, en general, todas las actividades propias de la obra civil, llevan consigo la emisión 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.

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.

En resumen, señalar que las emisiones producidas por la maquinaria no serán significativas en relación con la calidad del aire. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

Los trabajos de mantenimiento del parque llevarán aparejados el tránsito ocasional de vehículos con motivo del mantenimiento del mismo, si bien, el tránsito de vehículos para esos fines será puntual, por lo que el incremento de emisiones será prácticamente despreciable. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción del Parque eólico. Debido a que se procederá a la retirada de las instalaciones y restauración de los terrenos afectados. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

12.4 IMPACTO SOBRE LA CALIDAD ACUSTICA

12.4.1 DESCRIPCIÓN

De modo general, todo proceso constructivo lleva aparejado, de modo inherente, un aumento en los niveles de ruido ambiental del entorno próximo a la zona de actuación, lo cual, puede resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para los propios trabajadores.

La zona de estudio tiene originalmente unos niveles de ruidos medios en Db(a) característicos de zonas despobladas y que quedan comprendidos entre 35 y 41 Db(A). Durante la explotación del parque eólico se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la acción de los aerogeneradores.

El origen de este ruido es doble: mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, mientras que el ruido aerodinámico es el producido por el movimiento de las palas.

Con las maquinas en funcionamiento a 200 m se registran niveles medios de ruidos comprendidos entre 58 y 60 dB(A) que están por debajo de los niveles admitidos en zonas industriales urbanas que se estiman en 65 dB(A) día.

12.4.2 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Fase construcción

Se generará un incremento de los niveles de ruido por el trasiego de maquinaria, desbroce y despeje de la vegetación, movimiento de tierras, carga, descarga y transporte de materiales, etc. Para valorar el ruido generado por la obra, es necesario tener en cuenta las poblaciones más próximas a la zona. Dada la distancia a la que se encuentran del Parque eólico, el ruido que puedan generar las obras no será percibido por los residentes. 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.

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. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, 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. 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 han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas.

Hay que señalar que este tipo de instalaciones no precisan actividades ruidosas prolongadas en el tiempo y que las obras duraran 12 meses. De todo lo anterior se deduce que la afección será de carácter temporal y reversible, debido a que cuando finalice la fase de construcción cesará su efecto, por lo que estas afecciones han sido valoradas como COMPATIBLE.

Fase de explotación

Mientras el parque eólico se encuentre en funcionamiento se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la acción de los aerogeneradores El origen de este ruido es doble: mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, la

caja multiplicadora y las conexiones, mientras que el ruido aerodinámico es el producido por el movimiento de las palas. Con las maquinas en funcionamiento a 200 m se registran niveles medios de ruidos comprendidos entre 58 y 60 dB (A) que están por debajo de los niveles admitidos en zonas industriales urbanas que se estiman en 65 dB (A) día. Las escasas edificaciones cercanas de uso agrario no soportarán, en ningún caso, niveles de ruido generados por el nuevo aerogenerador superior a 55 dB (A), nivel más restrictivo marcado por legislación, que corresponde al nivel máximo en periodo nocturno para este uso. Durante la explotación de los aerogeneradores se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la acción del aerogenerador. Este impacto se califica como COMPATIBLE, debido a la imposibilidad de retornar a las condiciones iniciales mientras se encuentre el parque eólico en funcionamiento. Hay que señalar que será de aplicación las medidas protectoras incluidas en el presente estudio EsIA para minimizar este impacto, así como su seguimiento durante el Plan de Vigilancia.

Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción del Parque eólico. El desmantelamiento del Parque eólico se estima que se producirá en menos de 3 meses por lo que dado el carácter temporal y reversible, han sido valorado como COMPATIBLE.

12.5 IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La evaluación de los impactos sobre estos factores ambientales se ha centrado en la evaluación sobre la geomorfología, dado que no se ha detectado ningún punto de interés ni especialmente sensible respecto a la geología.

De las grandes operaciones que se realizan con motivo de las construcciones del Parque eólico, las que pueden ocasionar afección sobre la geomorfología son:

- Construcción de los viales interiores del parque eólico
- Terreno de cimentación y construcción de los aerogeneradores.
- Zanjas de interconexión
- Zona de acopios, vertederos y prestamos
- Construcción de los caminos de acceso

12.5.1 CAMBIOS MORFOLÓGICOS DEL TERRENO, INTRODUCCIÓN DE FORMAS ARTIFICIALES EN EL RELIEVE

Fase de construcción

La construcción del parque eólico llevara aparejada diferentes acciones como son la apertura de los viales, los movimientos de tierras derivados de explanación de las superficies de montaje de los aerogeneradores y la construcción de las cimentaciones de éstos y de la torre meteorológica, así como la apertura de zanjas para el cableado subterránea. Todas estas acciones alterarán la topografía de la zona y se producirá una afección sobre la geomorfología. De entre todas las acciones el impacto más relevante será el producido por la construcción de plataformas y viales, que condicionará la aparición de terraplenes y taludes.

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 5% donde se concentran la mayoría de viales, y aerogeneradores.

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 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

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, debido a la imposibilidad de que el elemento retorno a sus condiciones iniciales de forma natural, se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

Fase de explotación

Durante la fase de explotación. La presencia de las cimentaciones de los aerogeneradores, implicarán una cierta afección sobre este factor. No obstante, la restauración ambiental de los terrenos, una vez concluidas las obras, estará encaminada a la minimización de las afecciones ambientales. El Impacto se considera COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalados los aerogeneradores, e infraestructuras anexas. El desmantelamiento de las cimentaciones, plataformas y caminos de accesos, así como las redes de interconexiones eléctricas supondrá notable afección a la geología, ya que será necesaria la removilización del terreno que se encuentran, con el consiguiente transporte de materiales a gestores autorizados y movimiento de maquinaria pesada. Estas afecciones serán muy similares a las producidas durante la fase de construcción por lo que el impacto ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

Hay que señalar que durante esta fase se llevara a cabo el plan de restauración ambiental de los terrenos, plan que se detalla en el presente documento. El citado plan de restauración tiene por objeto revertir todas las instalaciones del Parque eólico desmantelado a su morfología original, así como a la revegetación de la zona teniendo como prioridad la implantación de vegetación natural potencial de la misma. Todo ello redundara en una mejora del biotopo, así como una mejora sustancial del paisaje.

7.1.1 ELEMENTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

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 NO DETECTADO, para las tres fases de trabajo.

12.6 IMPACTO SOBRE LA EDAFOLOGIA

Las alteraciones que pueden sufrir los suelos durante la fase de construcción se agrupan básicamente en: pérdida, alteración en el grado de compactación, alteración en la composición química del suelo y contaminación del mismo.

La pérdida de suelo fase vendrá dada por la ocupación de las áreas necesarias para la realización de la obra civil. En el resto de los casos (zonas de acopio y zona de acopio material de obra) esta ocupación es temporal y volverán a estar disponibles una vez que finalicen las obras. Por otro lado, el movimiento y trasiego de la maquinaria que participa en los trabajos de construcción pueden suponer la alteración del grado de compactación de los suelos sobre los que se desarrollan.

En cuanto a la composición química del suelo, para todas las fases del proyecto, se pueden producir alteraciones de sus variables habituales, originadas fundamentalmente por los movimientos de maquinaria que además implican un potencial riesgo de contaminación, a

través de derrames accidentales o escapes de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes).

12.6.1 OCUPACIÓN DEL SUELO Y ALTERACIÓN DEL SUELO

Fase de construcción

Este impacto deriva de la ocupación del suelo por los aerogeneradores y las infraestructuras complementarias (plataformas, conducciones eléctricas, caminos de acceso, SET, etc.), así como por las instalaciones auxiliares de obra. La construcción de estas instalaciones supone una pérdida del suelo útil para otros usos agrícolas. En la siguiente tabla se muestran la ocupación del suelo necesaria para la construcción del Parque eólico referida a cada una de las infraestructuras que lo componen:

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (CONSTRUCCIÓN)
CAMINOS	27.643
PLATAFORMAS DE MONTAJE	4253
Zanjas de interconexión	1450
SUMA TOTAL M²	**33.346**

Tabla 55

La superficie de ocupación asciende a 27.643 metros cuadrados. Como se muestra en la tabla anterior, la construcción de los viales supone el 82% de la ocupación del suelo necesaria para la instalación del parque eólico. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de la ocupación de los caminos se realiza sobre caminos existentes. Hay que destacar que las superficies indicadas en la tabla se corresponden con la totalidad de los terrenos afectados por el parque eólico.

El impacto ha sido valorado como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural, y al largo plazo de tiempo necesario para que medidas correctoras específicas permitieran su reconstrucción.

Fase de de explotación

La ocupación del suelo constituye la principal afección que se deriva de la fase de funcionamiento del Parque eólico, ya que las infraestructuras construidas han modificado los usos de suelo existentes previamente.

En la fase de explotación, la ocupación del suelo será debida a la existencia de los aerogeneradores y plataformas permanentes, ya que el resto de superficies afectadas para la construcción del parque serán restauradas a la finalización de las obras. En la siguiente tabla se muestra la superficie afectada por las infraestructuras indicadas. Como puede observarse la variación respecto a la fase de construcción es notable debido a que las canalizaciones eléctricas estarán ya restauradas y no computan.

A continuación, se realiza una tabla resumen con las superficies de afección.

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (CONSTRUCCIÓN)
CAMINOS	27.643
PLATAFORMAS DE MONTAJE	4253
Zanjas de interconesión	0
SUMA TOTAL M²	**31.896**

En lo referente a las superficies de afección hay que hacer las siguientes matizaciones en la superficie de afección de caminos se ha tenido en cuenta tanto la superficie nueva de afección como la superficie de afección existente. En las plataformas de montaje la superficie de afección disminuye durante la fase de explotación debido a que la plataforma de acopio de palas se restaura en todos los aerogeneradores, lo que supone una reducción notable de la ocupación. Respecto a las zanjas de interconexión están serán también restauradas. El impacto ha sido valorado como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural.

Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción del Parque eólico. Debido a que se procederá a la retirada de las instalaciones y restauración de los terrenos afectados, que supondrán una cierta afección a la geología y geomorfología. Todos estos impactos han sido valorados como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural, y al largo plazo de tiempo necesario para que medidas correctoras específicas permitieran su reconstrucción.

12.6.2 COMPACTACIÓN DE SUELOS

Fase de construcción

Los trabajos de construcción del Parque eólico producirán un intenso tráfico de maquinaria pesada durante un corto estado de tiempo que provocara un aumento del grado de compactación de suelos sobre pistas, caminos, superficies ocupadas temporalmente por depósitos de materiales y acopios, etc., modificando la permeabilidad y aireación de las superficies sobre las que se asientan. La magnitud de este impacto ha sido valorada como MODERADA en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural, y al largo plazo de tiempo necesario para que medidas correctoras específicas permitieran su reconstrucción.

Fase de de explotación

Los trabajos de mantenimiento del Parque eólico requieren de la presencia de personal de mantenimiento por lo que se producirá un tránsito de vehículos que en este caso serán de pequeño volumen por lo que el grado de compactación será mínimo, siempre que se transite por las pistas y viales acondicionados al efecto. En este caso el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentra ubicada del parque eólico. El desmantelamiento de las cimentaciones, incas y viales interiores, así como las redes de interconexiones eléctricas supondrá un impacto similar a los evaluados en la fase de construcción, ya que será necesario el transporte de materiales a gestores autorizados y movimiento de maquinaria pesada. Estas afecciones serán muy similares a las producidas durante la fase de construcción, sin embargo, el objeto final de la fase de desmantelamiento es la recuperación de las condiciones iniciales previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración morfológica y edáfica de los suelos. Este impacto ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

12.6.3 RIESGO POR EFECTOS EROSIVOS

Fase de construcción

En general en cualquier tipo de proyecto que se desarrolle en superficie, las incidencias con mayor importancia sobre los suelos son las debidas especialmente a las excavaciones, que provocan la rotura de los horizontes superiores del perfil edáfico, lo que supone que éste

quede expuesto a los procesos erosivos. La probabilidad de que se produzca la erosión es directamente proporcional a la pendiente e inversamente proporcional al grado de cobertura vegetal existente (especialmente, por especies arbustivas y arbóreas). Por otra parte, los suelos más pobres son los que más incidencia presentan al desencadenamiento de este tipo de procesos. De este modo los suelos en los que se hayan producido incendios serán los de mayor sensibilidad. La altitud y la pluviometría son variables que también intervienen de forma directamente proporcional.

Como ya se ha dicho, el parque eólico, por sus necesidades técnicas, se proyecta sobre una

Los movimientos de tierras y remoción de suelos para la apertura de pistas, zonas de acopio y adecuación de los perfiles de la planta a las necesidades constructiva. Los movimientos de tierras alteran el perfil edáfico, provocando que éste quede expuesto a los agentes erosivos, a la vez que reducen la productividad de los suelos al eliminar los horizontes superiores, más ricos en materia orgánica. Hay que tener en cuenta que nos encontramos en una zona llana donde los datos de erosión ponen de manifiesto que se trata de una zona de baja erosionabilidad. A una así teniendo en cuenta el volumen de caminos y la posibilidad de alguna tormenta pueda aumentar la erosión de las nuevas zonas, se realizarán una serie de medidas correctoras para evitar estos hechos. Una vez terminadas las obras la tierra vegetal será debidamente acopia y utilizada para el reperfilado de pendientes para llegar a los requerimientos técnicos y vuelta al extendido de la capa vegetal en toda la superficie. Todo ello deberá realizarse por fases y en el menor tiempo posible

El impacto ha sido valorado como MODERADO debido a la rápida recuperación, la escasa pendiente existente, el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la DAO de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuesta

Fase de explotación

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. En este caso el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

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.

12.6.4 RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Fase de construcción

La contaminación del suelo puede ser producida por lixiviados de los componentes del hormigón o por el lavado de los óxidos de hierro de la ferralla empleada en las cimentaciones. En la línea de evacuación se emplearán cables de cobre, acero o aluminio cuyos residuos también podrían producir contaminación del suelo. El tránsito de maquinaria y vehículos y sus mantenimientos y repostajes pueden provocar el vertido accidental de aceites, combustibles, etc. que podrían producir igualmente la contaminación del suelo. Así mismo el vertido accidental de aguas sucias procedentes de las instalaciones sanitarias auxiliares o un inapropiado tratamiento de los residuos generados podrían producir también la contaminación del suelo.

La totalidad del impacto ha sido valorado como COMPATIBLE debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado por partículas en suspensión, y la escasa probabilidad de ocurrencia de derrames accidentales.

Fase de explotación

Los trabajos de mantenimiento del parque no llevan aparejados un riesgo de contaminación sobre los suelos más allá del correcto funcionamiento de las medidas preventivas sobre manipulación y gestión de residuos, así como aquellas que se refieren al mantenimiento de la maquinaria incluidas en el apartado de medidas preventivas correctoras y compensatorias. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción del Parque eólico. El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

12.7 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA

El impacto producido sobre la hidrología depende de las características de este factor ambiental, y de las características del proyecto constructivo. En relación con las características hidrológicas de este ámbito, en el apartado de descripción del medio físico se

ha hecho una caracterización de este parámetro. Por otro lado, la instalación del parque eólico se ha mantenido una distancia de seguridad a los ríos próximos.

12.7.1 ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

Fase de construcción

Durante la fase de construcción de los caminos interiores no se intercepta directamente ningún curso de agua importante, con régimen continuo o con una cierta estacionalidad.

Los drenajes afectados son de carácter intermitente; llevan aguan solamente en momentos función de la necesidad de riego de la zona. Además, ninguno de ellos va a quedar cortado permanentemente por las obras. En cualquier caso, será necesario asegurar la continuidad de las aguas. Existe un pequeño riesgo de que durante la fase de obras se produzcan aportes de materiales sólidos como consecuencia de las operaciones de movimientos de tierras. Este riego aparece en épocas de lluvia solamente. Por otra parte, en general se aprovechan las existentes, motivo por el cual los riesgos de aportes disminuyen.

Tomando todas estas precauciones se considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial *directo, negativo, sinérgico, a corto plazo, temporal, irreversible y recuperable*. Dado que las afecciones son reducidas, y que el drenaje quedará garantizado, se valora como COMPATIBLE.

Fase de explotación

Los trabajos de mantenimiento del parque eólico, no llevan aparejados en ningún caso afección directa sobre el régimen hídrico de la zona, siempre y cuando se transite por las zonas habilitadas a tal efecto. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

Al igual que en la fase de construcción, se producirá una cierta afección al régimen de escorrentía y drenaje por movimiento de tierras, pero en este caso será temporal durante el desarrollo de las obras, ya que el objetivo final de esta fase es recuperar las condiciones iniciales previas a la fase de construcción. Es por ello que se valora como COMPATIBLE, siendo de aplicación las medidas preventivas incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

12.7.2 RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS CURSOS DE AGUA

Fase de construcción

Las acciones derivadas de la construcción del Parque eólico e infraestructuras anexas implican los movimientos de tierras y/o el uso de maquinaria y residuos peligrosos (acopio de materiales y movimiento y uso de maquinaria) que tienen asociado un riesgo para la calidad del agua, bien sea por incremento de partículas en suspensión o por contaminación con aceites y carburantes.

El vertido incontrolado de aceites y de hidrocarburos, voluntario o involuntario derivado de las tareas de mantenimiento y de limpieza de máquinas, así como las aguas residuales de la obra, pueden llegar a los sistemas de drenaje y contaminar así los cursos de agua superficiales y subterráneos. 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 momentos en los que existan escorrentías. La totalidad de los impactos valorados han sido COMPATIBLES debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado por partículas en suspensión, y la escasa probabilidad de ocurrencia de derrames accidentales debido a la ausencia de cursos de agua, siendo de aplicación las medidas preventivas incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

Fase de explotación

Los trabajos de mantenimiento del parque no llevan aparejados un riesgo salvo por un inapropiado tratamiento de los residuos generados durante la explotación del parque eólico podría producir la contaminación de las aguas superficiales debido a la proximidad a las instalaciones. La magnitud de este impacto es baja ya que a pesar de que la afección a las aguas superficiales puede provocar problemas en la salud pública, el volumen de residuos generados en fase de explotación no será elevado y se contempla la creación de un punto limpio para la correcta gestión de los mismos. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO

Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción del parque eólico, valorándose los impactos como COMPATIBLE.

12.8 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOTICO

12.8.1 VEGETACIÓN

El impacto sobre la vegetación se valora atendiendo a la afección directa que tendrá lugar durante las diferentes fases a causa de la destrucción de las unidades vegetales por ocupación del terreno.

Durante la fase de explotación del Parque eólico, la incidencia sobre la vegetación será mínima. Las acciones del proyecto que producen impacto sobre la vegetación son las operaciones de desbroce para acondicionar el terreno, y la superficie de instalación de los aerogeneradores, viales interiores. También existe un riesgo de afección a la vegetación por movimientos incontrolados de maquinaria o por vertidos de aceites u otras sustancias. Aunque hay que indicar que este impacto es prevenible y se soluciona con una dirección de obra ambiental.

12.8.1.1 ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

Fase de construcción

Esta fase comenzará con el desbroce de la vegetación de las zonas a acondicionar para la instalación de las nuevas infraestructuras, por lo que se producirá un efecto directo sobre el elemento vegetal. La pérdida de vegetación será permanente en las superficies ocupadas. Dicha perdida será temporal y limitada al proceso de construcción en lo que se refiere a, zona de trabajo.

Para calcular la afección sobre la vegetación forestal se han superpuesto todas las superficies del proyecto sobre el parcelario catastral, para el que previamente se había seleccionado aquellos recintos con catalogación de Matorral. En la siguiente tabla se detallan los hábitats y superficie afectada, por el parque eólico.

Se indican a continuación las magnitudes de las superficies ocupadas durante la fase de construcción del Parque eólico.

DESCRIPCION	SUPERFICIE AFECTADA (HA)
Frutales	0,01
Frutos Secos	0,13
Olivar	0,00

Pasto Arbustivo	0,21
Tierras Arables	1,13
Viales	7,60
Viñedo	4,45
TOTAL	13,54

Tabla 56. Superficie ocupada por el parque eólico durante la fase constructiva.

El impacto global se ha valorado como Compatible, atendiendo a que la recuperación del entorno vegetal no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

Fase de explotación

Los trabajos de mantenimiento del parque, eólico llevan aparejados un mínimo de afección debido a la eliminación de la vegetación ruderal que pueda crecer en los bordes de caminos y plataformas. Estas acciones pueden ser necesarias para evitar el crecimiento desmesurado de dicha vegetación ruderal que puede poner en riesgo el buen funcionamiento de las instalaciones y condicionar el acceso a algunas zonas. En cualquier caso, el impacto de la vegetación sobre la fase de explotación de considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones del Parque eólico e infraestructuras de evacuación supondrá una cierta afección sobre la vegetación debido a la necesidad de maniobrabilidad de las máquinas para la eliminación de todos los componentes del Parque eólico. Dicha afección se estima inferior a la producida durante la fase de construcción que ha sido valorado como COMPATIBLE. Por otro lado, la restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las construcciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales, previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración de la cubierta vegetal original; valorándose el impacto como COMPATIBLE, debido a su carácter positivo. Las actuaciones a llevar a cabo se detallan en el "proyecto de Restauración e Integración Paisajística".

12.8.1.2 AFECCIÓN A VEGETACIÓN PROTEGIDA (FLORA AMENAZADA)

Según la información publicada en la Infraestructura de Datos de la dirección general de Biodiversidad del Gobierno de Navarra y en base a los datos de los muestreos realizados, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de especies Amenazada afectadas por las obras. Debido a que el Parque eólico se ubica exclusivamente en tierras agrícolas, la afección a estas especies amenazadas se considera muy improbable, para cada una de las fases por lo que el impacto se califica como NO DETECTADO.

12.8.1.3 INCREMENTO DEL RIESGO DE INCENDIO

Fase de construcción

Los restos vegetales producidos tras las tareas de desbroce pueden producir un aumento en el riesgo de incendio debido a ser material fácilmente combustible.

Las actuaciones de soldado en las armaduras de las estructuras también pueden aumentar el riesgo de incendio, pudiendo convertirse en el agente causante del mismo.

Por otro lado, el tránsito de maquinaria y camiones, así como el aumento del tráfico, pueden causar un aumento del riesgo de incendio debido al uso de combustibles.

Como ya se ha indicado existe cobertura vegetal y vegetación arbustiva que puede 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 cualquier caso, el impacto sobre la fase de explotación de considera COMPATIBLE.

Fase de explotación

Las actuaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones del Parque eólico, sobre todo las eléctricas, pueden aumentar el riesgo de incendio, pudiendo convertirse en el agente causante del mismo.

Un fallo eléctrico en el funcionamiento del Parque eólico también podría aumentar el riesgo de incendio. Existirá en el Plan de Seguridad y Prevención y Plan de Contingencia Dicha afección se estima inferior a la producida durante la fase de construcción, el impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones del Parque eólico supondrá un cierto riesgo debido a las operaciones a desarrollar para el correcto desmantelamiento del Parque eólico. Existirá en el Plan de Seguridad y Prevención y Plan de Contingencia Dicha afección se estima inferior a la producida durante la fase de construcción, el impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

12.8.1.4 AFECCIÓN POR CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

La eliminación de las especies presentes en el área de estudio supondrá una ayuda para las especies generalistas no propias de las comunidades vegetales presentes que se verán favorecidas a la hora de colonizar las zonas afectadas.

Por otro lado, las labores de sembrado y/o aporte de tierra vegetal realizadas durante la restauración vegetal de las zonas afectadas puede llevar consigo la introducción de nuevas especies que pueden ocasionar cambios en la composición florística.

La magnitud de este impacto es baja todas las fases del proyecto por lo que se considera NO SIGNIFICATIVO debido a que la restauración de las zonas afectadas se realizara con especies previamente recolectadas sus semillas en la zona.

12.8.2 FAUNA

Previamente a la realización del análisis de impactos sobre la fauna, hay que mencionar que dicho análisis se ha centrado en los vertebrados por ser el grupo faunístico del que se tiene una mayor información en el ámbito, y dentro de éstos, se prestará una especial atención a la avifauna (acuáticas y rapaces, principalmente), por ser éste el grupo faunístico que puede estar potencialmente más afectado por las instalaciones proyectadas. Es importante recordar que, para el estudio de la fauna, se ha realizado un análisis de un entorno más amplio al señalado en el área de estudio, con objeto de conocer la importancia relativa de las poblaciones faunísticas presentes respecto a enclaves próximos.

La comunidad de aves presente en el área de estudio es una comunidad muy simplificada debido a la proliferación de cultivos leñosos como viñedos, olivos y almendros que ha hecho que se rarifiquen la presencia de especies pseudoesteparias como. como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y se rarifiquen especies como la terrera común, marismeña, chova piquirroja, ganga ibérica y ganga ortega. Esta comunidad de aves pseudoesteparias ha sido remplazada una comunidad de aves donde dominan los granívoros ubiquistas como el pardillo común, cogujada común y jilguero, así como oportunistas como la urraca.

De entre todas las rapaces destaca por el número de contactos producidos durante el estudio de uso del espacio el Buitre leonado, especie que realiza multitud de desplazamientos diariamente en busca de comida en muchas ocasiones acompañado por especies carroñeras de menos tamaño como son el alimoche, milano negro, corneja y milano real. Teniendo en cuenta que la traza cruza los cortados de milagro en donde se tiene constancia de abundantes vuelos de rapaces y más concretamente de buitres leonados de sus desplazamientos entre los dormideros existentes en los cortado del rio ríos Ega (Cárcar y Lerín) y Ebro (Sartaguda), principalmente, así como la presencia de águila real y águila perdicera.

Hay que tener en cuenta que la línea atraviesa una zona muy amplia del territorio del valle del Ebro por lo que se producen afecciones sobre las áreas de nidificación y/o campeo de especies como Milano Negro, Milano Real, Alimoche Común, Águila Real, Búho Real, Halcón Peregrino, Culebrera Europea y Aguililla Calzada. Todas estas especies de rapaces diurnas están protegidas bien por la legislación foral (Decreto Foral 254/2019), bien por la legislación europea (Directiva Aves 79/409/CEE) o bien por ambas.

En lo que a avifauna esteparia se refiere la zona de estudio esta próxima a la zona de protección de avifauna esteparia de Carlugengo-La castellana. En la AICAENA Carlugengo-La castellana se tiene constancia de la presencia de Aguilucho Cenizo, Aguilucho Pálido, Ganga Ibérica, Ganga Ortega, Alcaraván Común, y sisón y puntualmente la presencia de Avutarda. En este sentido se ha comprobado durante el estudio realizado la presencia de ejemplares de cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega y sisón.

12.8.2.1 Afecciones directas por Molestias a la fauna y Perdida de individuos

Fase de construcción

El movimiento de la maquinaria durante la fase de obras, puede producir un riesgo de atropello sobre la fauna. Este riesgo se intuye moderado debido a:

- Presencia de poblaciones faunísticas en la zona afectadas durante el periodo de obras.
- Baja velocidad de los vehículos de obra (no superior a 20 km por hora).

En primer lugar, se ha considerado la disminución de la superficie de hábitats. Este impacto suele producirse como consecuencia de la preparación del terreno para la construcción de los distintos elementos en proyecto y la adecuación de accesos, siendo más significativo en aquellos lugares en los que las unidades de vegetación tienen mayor densidad o cobertura

vegetal, ya que actúa como refugio de reptiles y micromamíferos que, a su vez, sirven de alimento a varias especies de aves y mamíferos. Hay que recordar que, en el caso de las superficies auxiliares de obra, éstas serán devueltas a su estado original tras la fase de construcción.

Por lo que respecta a la población de mamíferos, hay que indicar que la principal actividad de estos es nocturna (cuando no hay actuaciones de obra), con lo que se reduce el riesgo de ser atropellados por la maquinaria de obra. La práctica totalidad de las operaciones descritas, provocan molestias a la población faunística como consecuencia del ruido y el trabajo de las maquinas durante la creación del Parque eólico. Este impacto es temporal y reversible, dado que, una vez acabadas las obras, las condiciones del medio vuelven a ser las iníciales. En teoría, el trasiego de la maquinaria podría afectar a las especies con menor movilidad y puede ser más acusado en las épocas de reproducción. Se prevé que con el aumento del tránsito de vehículos debido a dichas obras de construcción haya un considerable aumento en el riesgo de atropello de animales, principalmente de especies cuya actividad sea diurna.

El grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. En general, éstas han sido valoradas como COMPATIBLE, debido a su carácter temporal, durante el desarrollo de las obras. Siendo de aplicación las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

Fase de explotación

La presencia y el funcionamiento del Parque eólico supone el cambio de uso del suelo, generando un hábitat con una escasa capacidad de acogida de fauna, por lo que se produce una merma de las zonas de campeo, reproducción y alimentación utilizadas por la fauna local. El efecto del futuro parque sobre la avifauna hay que considerarlo como permanente ya que afectará durante la vida útil de la instalación, con una pérdida de la calidad del hábitat como consecuencia de la construcción y/o modificación de las vías de acceso y los accesos secundarios entre aerogeneradores. El impacto ha sido evaluado como MODERADO.

Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones del Parque eólico supondrá una afección similar a la derivada de la fase de explotación, por lo que el impacto sobre la misma se considera MODERADO.

12.8.2.2 IMPACTOS DERIVADOS DEL INCREMENTO DE FRECUENTACIÓN

Fase de construcción

La mejora de caminos (ya sean pistas nuevas o acondicionadas), puede producir un efecto de incremento de la frecuentación especialmente de vehículos; con los riesgos asociados que esto comporta, como el riesgo de atropello, o molestias. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación el incremento de la frecuentación de vehículos será mínima por lo que se considera que el impacto sobre este factor se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

El impacto durante es muy similar al de la fase de construcción por lo que se considera NO SIGNIFICATIVO.

12.8.2.3 FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS Y PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. La reducción de Biotopos se limita a las zonas de actuación para el proyecto. La cantidad de hábitats afectados por destrucción directa es muy baja (ver apartado de vegetación), no obstante, se produce cierto efecto de fragmentación.

Son especialmente interesantes los paisajes en mosaico que hay en la zona de estudio. En estos ambientes el número de especies faunísticas es mayor dado que se trata de hábitat ecotónicos.

Habrá cierto riesgo de afección durante la fase de desbroce en zonas de nidificación. Esta afección es moderada, y deberá de realizarse prospecciones durante la fase obras para confirmar la presencia próxima de ningún nido.

También pueden producirse molestias a la población faunística como consecuencia del ruido provocado durante la fase de obras y el paso de la maquinaria. Este impacto es

temporal y reversible, dado que, una vez acabadas las obras, las condiciones del medio vuelven a ser las iníciales.

Fase de construcción

La mayor parte de las operaciones incluidas en esta fase provocaran unos impactos sobre la fauna y sobre los biotopos en los que se asientan. Uno de los efectos más significativos sobre la fauna será la destrucción directa de hábitats. Se producirá, por tanto, un cambio en el uso del territorio por las especies. Aquellas especies con capacidad de desplazamiento (aves y mamíferos de tamaño medio), establecerán en otros lugares las zonas funcionales perdidas por destrucción de sus hábitats, mientras que aquella fauna con baja movilidad, como pequeños mamíferos, reptiles o anfibios podrán ser los más afectados si no son capaces de restablecer sus dominios vitales (para alimentación, cría o cobijo) en zonas más o menos próximas a la actuación.

A continuación, se indican las magnitudes de las superficies ocupadas durante la fase de construcción Parque eólico.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DE 85 METROS DEL PARQUE EÓLICO OBJETO DE ESTUDIO		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 85 m	% afectado
Frutos Secos	0,28	1,52
Pasto Arbustivo	0,23	1,28
Tierras Arables	1,31	7,20
Viales	0,95	5,22
Viñedo	14,70	81,06
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	0,67	3,72
Total	**18,13**	**100,00**

Tabla 57. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 85 metros de radio a los aerogeneradores del parque objeto de estudio.

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DE 85 METROS DEL E PARQUES EÓLICOS MENOS SAN ADRIÁN		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 85 m	% afectado
Edificaciones	2,33	4,37
Forestal	1,09	2,04

Frutos Secos	0,36	0,68
Improductivos	0,86	1,60
Olivar	1,35	2,52
Pasto Arbustivo	3,97	7,44
Tierras Arables	9,15	17,13
Viales	2,40	4,49
Viñedo	29,19	54,68
1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	1,34	2,51
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,35	2,53
Total	**53,38**	**100,00**

Tabla 58. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 85 metros de radio al conjunto de aerogeneradores sin tener en cuenta Lombás II

BUFFER AJUSTADO AL TAMAÑO DE PALAS DE 85 METROS DEL CONJUNTO DE PARQUES EÓLICOS		
Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 85 m	% afectado
Edificaciones	2,33	3,27
Forestal	1,09	1,52
Frutos Secos	0,64	0,89
Improductivos	0,86	1,20
Olivar	1,35	1,88
Pasto Arbustivo	4,20	5,88
Tierras Arables	10,45	14,62
Viales	3,34	4,68
Viñedo	43,88	61,37
1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	1,34	1,88
6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	2,03	2,83
Total	**71,51**	**100,00**

Tabla 59. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 85 metros de radio al conjunto de aerogeneradores.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: SAN ADRIAN Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES- SAN

ADRIAN Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de destrucción, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO	Habitats	D	VC	M		Cualificación
SAN ADRIÁN	Frutos Secos	7,28	0,50	3,64	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	1,81	0,75	1,35	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	4,43	0,50	2,21	1<10%	Bajo
	Viales	6,27	0,25	1,57	1<10%	Bajo
	Viñedo	3,97	0,50	1,98	1<10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,97	1,00	1,97	1<10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES	Edificaciones	36,57	0,25	9,14	1<10%	Bajo
	Forestal	1,20	0,75	0,90	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	2,41	0,50	1,20	1<10%	Bajo
	Improductivos	6,46	0,25	1,62	1<10%	Bajo
	Olivar	9,48	0,50	4,74	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	2,57	0,75	1,93	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	1,86	0,50	0,93	1<10%	Bajo
	Viales	4,28	0,25	1,07	1<10%	Bajo
	Viñedo	4,05	0,50	2,03	1<10%	Bajo
	1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	0,95	1,00	0,95	1<10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,81		0,00	1<10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES MENOS SAN ADRIÁN	Edificaciones	36,93	0,25	9,23	1<10%	Bajo
	Forestal	1,36	0,75	1,02	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	1,59	0,50	0,80	1<10%	Bajo
	Improductivos	6,79	0,25	1,70	1<10%	Bajo
	Olivar	12,22	0,50	6,11	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	2,63	0,75	1,98	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	1,72	0,50	0,86	1<10%	Bajo
	Viales	3,76	0,25	0,94	1<10%	Bajo
	Viñedo	3,99	0,50	1,99	1<10%	Bajo
	1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	0,95	1,00	0,95	1<10%	Bajo

	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,68	1,00	1,68	1<10%	Bajo

Tabla 60. Cálculo de la magnitud (M= D X VC).

D = % de destrucción

VC =Valor de conservación.

Las conclusiones más relevantes para el estudio que se deducen de estos resultados son las siguientes:

Las pérdidas por destrucción del hábitat en los distintos escenarios producidas por los parques eólicos se resumen en la Tabla 10. Ambas tablas se han elaborado partiendo de los mismos resultados, que se expresan de dos formas distintas: la afección que supone cada uno de los parques (en hectáreas) y la importancia que tiene la pérdida de superficie respecto a una superficie hipotética total de 500 metros de radio alrededor de los aerogeneradores.

Los resultados nos indican que la pérdida de hábitat que supone la instalación de los parques eólicos y plantas fotovoltaicas, aun teniendo en cuenta su carácter irreversible, se considera un impacto moderado en todos los escenarios. El desarrollo eólico 2, donde en la ecuación se integran todos los parques, supone un aumento de las superficies afectadas respecto al escenario en el que no se realiza SAN ADRIAN, pasando de 75,51 hectáreas afectadas a 53,38 hectáreas lo que indica un incremento en 22,13 hectáreas afectadas por la presencia del parque eólico. En todo caso las pérdidas directas de hábitat respecto a los hábitats disponibles se consideran bajas, Maxime cuando en más del 85% de los casos se trata de hábitats antrópicos vinculados a la agricultura. Así pues, se considera que la perdida irreversible de vegetación tendrá un efecto acumulativo por la pérdida acumulada de superficie que supone según aumentan el número de parques.

El impacto global se ha valorado como MODERADO, después de determinarse que la manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes por lo tanto se produce un efecto acumulativo con las instalaciones adyacentes. Por otro lado, y atendiendo a que la recuperación del entorno de los hábitats no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación la presencia de las instalaciones y el mantenimiento de las mismas pueden provocar el abandono temporal y el desplazamiento de poblaciones a zonas de más tranquilidad produciéndose un efecto vacío. Al igual que en el caso de la afección directa sobre las especies el grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes.

Durante la fase de explotación la presencia de las instalaciones y el mantenimiento de las mismas pueden provocar el abandono temporal de la zona durante la explotación y el desplazamiento de poblaciones a zonas de más tranquilidad produciéndose un efecto vacío. Al igual que en el caso de la afección directa sobre las especies el grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes.

Paralelamente se ha procedido al cálculo del efecto sinérgico o acumulativo de todas las instalaciones eólicas incluidas en la envolvente de 10 km en torno al PE. El alcance de este impacto se refiere a la transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores. Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat.

A continuación, se representan los escenarios de desarrollo siguientes Escenario 1: SAN ADRIAN Escenario 2: CONJUNTO DE PARQUES - SAN ADRIAN., Escenario 3: CONJUNTO DE PARQUES. Para cada uno de ellos se indica el tanto por ciento de destrucción, así como se asigna al tipo de vegetación un peso en función del valor de conservación, obteniéndose de la multiplicación de ambos un valor de magnitud que nos permite inferir la cualificación del impacto sobre el citado factor.

PARQUE EÓLICO	HABITATS	D	VC	M		Cualificación
SAN ADRIÁN	Corrientes y Superficies de Agua	0,03	0,25	0,01	1<10%	Bajo
	Edificaciones	0,02	0,25	0,00	1<10%	Bajo
	Forestal	0,28	0,75	0,21	1<10%	Bajo
	Frutales	0,04	0,50	0,02	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	0,60	0,50	0,30	1<10%	Bajo
	Improductivos	0,06	0,25	0,02	1<10%	Bajo
	Olivar	0,45	0,50	0,23	1<10%	Bajo

	Pasto Arbustivo	0,32	0,75	0,24	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	0,14	0,50	0,07	1<10%	Bajo
	Viales	0,73	0,25	0,18	1<10%	Bajo
	Viñedo	5,75	0,50	2,88	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	0,02	0,25	0,01	1<10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	2,50	1,00	2,50	1<10%	Bajo
	6420 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,95	1,00	1,95	1<10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES	Corrientes y Superficies de Agua	0,06	0,25	0,02	1<10%	Bajo
	Edificaciones	1,95	0,25	0,49	1<10%	Bajo
	Forestal	2,50	0,75	1,88	1<10%	Bajo
	Frutales	1,14	0,50	0,57	1<10%	Bajo
	Frutos Secos	4,21	0,50	2,11	1<10%	Bajo
	Frutos Secos y Olivar	50,57	0,50	25,29	10<30%	Moderado
	Improductivos	1,24	0,25	0,31	1<10%	Bajo
	Olivar	1,74	0,50	0,87	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	4,06	0,75	3,04	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	2,64	0,50	1,32	1<10%	Bajo
	Viales	3,77	0,25	0,94	1<10%	Bajo
	Viñedo	16,80	0,50	8,40	1<10%	Bajo
	Zona Urbana	0,02	0,25	0,01	1<10%	Bajo
	1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	5,64	1,00	5,64	1<10%	Bajo
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	14,64	1,00	14,64	10<30%	Moderado
	5210 Fruticedas y arboledas de Juniperus	0,14	1,00	0,14	1<10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	8,16	1,00	8,16	1<10%	Bajo
	6420 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	1,95	1,00	1,95	1<10%	Bajo
CONJUNTO DE PARQUES MENOS SAN ADRIÁN	Corrientes y Superficies de Agua	0,03	0,25	0,01	1<10%	Bajo
	Edificaciones	1,93	0,25	0,48	1<10%	Bajo
	Forestal	2,22	0,75	1,67	1<10%	Bajo
	Frutales	1,11	0,50	0,56	1<10%	Bajo

	Frutos Secos	3,61	0,50	1,80	1<10%	Bajo
	Frutos Secos y Olivar	50,57	0,50	25,29	10<30%	Moderado
	Improductivos	1,18	0,25	0,29	1<10%	Bajo
	Olivar	1,35	0,50	0,67	1<10%	Bajo
	Pasto Arbustivo	3,75	0,75	2,81	1<10%	Bajo
	Tierras Arables	2,51	0,50	1,26	1<10%	Bajo
	Viales	3,08	0,25	0,77	1<10%	Bajo
	Viñedo	11,36	0,50	5,68	1<10%	Bajo
	1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	5,64	1,00	5,64	1<10%	Bajo
	4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	14,64	1,00	14,64	10<30%	Moderado
	5210 Fruticedas y arboledas de Juniperus	0,14	1,00	0,14	1<10%	Bajo
	6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	5,88	1,00	5,88	1<10%	Bajo

Tabla 61. Cálculo de la magnitud (M= D X VC) D = % de destrucción, VC =Valor de conservación.

En principio, la fauna más sensible a las molestias humanas serían las aves y los mamíferos, y entre estas las de mayor tamaño (rapaces, carnívoros, ungulados y lagomorfos).

Entre las especies que podrían sufrir desplazamientos por incremento de la presencia humana y sus instalaciones, estarían las rapaces nidificantes o avifauna esteparia presente en la zona de protección de avifauna esteparias de Carluengo – La Castellana.

En base a todo lo expuesto anteriormente se considera la perdida indirecta de hábitat como un **impacto Moderado**, para la instalación del conjunto de parques, ya que supone una pérdida indirecta de hábitat de 2.322,43 hectáreas para el conjunto de parques eólicos, de las que más del 88% de las hectáreas pertenece a terrenos de cultivo

Durante la fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones supondrá un aumento de la actividad en la zona similar a la producida durante la fase de construcción. Al igual que en el caso de la afección directa sobre las especies el grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia

o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Todos los Impactos valorados sobre esta fase se consideran MODERADO.

12.8.2.4 RIESGO DE COLISIONES DE AVES Y QUIRÓPTEROS

Fase de construcción

Durante la fase de explotación no se producirá mortalidad con las palas del Parque eólico por lo que el impacto en esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

El riesgo de colisión de aves y quirópteros debido a colisión con los aerogeneradores bien sea con las aspas o con el fuste se torna como uno de los impactos más importantes que puede ocasionar un parque eólico. Este impacto de colisión puede verse incrementado por la afección a las rutas migratorias, efecto barrera y efecto vacío.

Diferentes estudios han puesto de manifiesto que existe una mortalidad diferencial en dos sentidos: específico y espacial. La mortalidad parece estar más relacionada con características intrínsecas de la especie (comportamiento, configuración alar) así como con su abundancia. Es decir, hay especies con más riesgo de colisión que otras. En segundo lugar, el riesgo de accidente está relacionado con la ubicación concreta del parque eólico y podrían existir ubicaciones peligrosas frente a otras inocuas, dentro del mismo parque.

Por tanto, los actuales estudios de riesgos por colisión van enfocados a prever las zonas en las que existe mayor riesgo de colisión o las más vulnerables, entendiendo la vulnerabilidad no solo como número de cruces de riesgo en la zona de los aerogeneradores, sino considerando además otros aspectos como el estado de conservación de la especie, su capacidad reproductora, etc.

Según esto, la tasa de mortalidad de un aerogenerador dependerá, por un lado, de su situación espacial y, por otro, de las especies presentes y de cómo utilicen la zona (alimentación, nidificación, desplazamiento). Por tanto, existe una tasa de riesgo propia de cada aerogenerador y que no guarda relación con el resto. Esta última premisa se cumple si los aerogeneradores y líneas eléctricas están a una distancia suficiente que evite una superposición de efectos, es decir, que el ave al desviarse para evitar uno no choque con el siguiente.

El vuelo de las aves una vez instalado el parque eólico se concentra en los lugares donde no hay aerogeneradores, conformándose en dichas áreas corredores de paso que son de vital importancia para evitar la colisión de las aves.

La mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores es, con mucha diferencia, el tipo de impacto más estudiado en los parques eólicos. Con la implantación de programas de seguimiento durante la fase de operación se ha ido generando un importante volumen de información (véase, por ejemplo, las revisiones realizadas por Erickson et al., 2001, Percival, 2003, Edkins, 2008 y Sterner et al.,2009), que, sin embargo, muestra tal grado de heterogeneidad que resulta difícil establecer conclusiones predictivas del riesgo de colisión al que están sujetas las distintas especies o sobre la idoneidad de un lugar como emplazamiento de los parques. Además de la variabilidad en el diseño de los parques, de las propias zonas donde se ubican y de la avifauna, algunos autores han señalado diversas deficiencias y problemas en muchos de los estudios realizados (Mabey y Paul, 2007; Sovacool, 2009; Sterner et al., 2009). De hecho, gran parte de ellos no pueden ser catalogados como bibliografía científica, sino como bibliografía no convencional (grey o gray literature en inglés), término que hace referencia a una amplia variedad de documentos, que no han sido sometidos a un proceso de revisión ni tampoco publicados en revistas científicas. Esta situación se ha ido corrigiendo parcialmente con la aparición de publicaciones científicas, y por tanto sujeta a revisión, que frecuentemente extraen conclusiones y predicciones aplicables a un ámbito general.

Probablemente, la revisión más completa y reciente de la información existente es la realizada por Erickson et al (2001) sobre la situación en los parques eólicos de Estados Unidos. A partir de este trabajo se ha realizado un interesante meta-análisis para identificar las tendencias y los riesgos de colisión según especies y tipos de medios (Erickson et al., 2002). Los Paseriformes protegidos representan el 80% del total de colisiones, de las cuales aproximadamente la mitad se atribuyen a migrantes nocturnos. El número de especies sujetas a mortalidad por colisión es muy elevado, pero los resultados no permiten identificar grupos de especies que se vean afectados de forma diferencial.

A partir de los datos recopilados por Erickson et al. (2001), se ha llevado a cabo un análisis específico sobre la mortalidad en parques eólicos situados en medios esteparios de Estados Unidos, principalmente pastizales ("grasslands"), estepas de matorral ("shrub-steppes") y cultivos herbáceos (Mabey y Paul, 2007). La mortalidad obtenida también resulta muy variable y dependiente de cada emplazamiento concreto. En estos medios la mortalidad incide principalmente sobre los Paseriformes (80% de las muertes) y las aves en paso migratorio, aunque un 30% corresponden a residentes en la zona. Es destacable que, aun considerando los mismos datos, estos autores indican que la mortalidad sí es mayor en determinadas especies. Entre ellas se encuentra la alondra cornuda (Eremophyla alpestris), el único Aláudido americano, que resulta ser una de las más vulnerables, ya que representan entre el 30 y el 60% del total de muertes producidas en tres parques eólicos. Significativamente, en otro estudio se obtuvieron mortalidades que alcanzaban el 47% del

total, considerándose como posible explicación las exhibiciones aéreas (Erickson et al., 2003), tan característicos de este y otros Aláudidos.

Con el objetivo de valorar la mortalidad generada en el parque eólico e instalaciones próximas se ha analizado los resultados del estudio de avifauna en la zona de estudio y los datos bibliográficos que se tienen de diferentes parques en España.

La información disponible sobre mortalidad en parques eólicos europeos ha sido recopilada por Percival (2003), Hötker et al. (2006) y Everaert (2007): A partir de los datos recopilados por Everaert (2007), Tellería (2009) calcula una mortalidad media en parques europeos de 20,6 aves por aerogenerador y año (n=11 parques eólicos; rango: 1,34-64); en la muestra están incluidos seis parques del norte de España (Navarra y País Vasco), donde la mortalidad media es de 23,8 aves por aerogenerador y año (rango: 4-64; Tellería, 2009). Con los datos disponibles parece que el grupo más afectado son las Rapaces, habiéndose detectado altas mortalidades en especies como el buitre leonado (Gyps fulvus) en la zona del Estrecho de Gibraltar (Barrios 1995; Barrios y Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2009), Soria (Atienza et al., 2008), Álava (Consultora de Recursos Naturales, 2009a, b y c) y Navarra (Lekuona y Ursúa, 2009).

A continuación, se adjuntan los datos de mortalidad de los últimos 18 años del parque eólio Carluengo ubicado en la zona de influencia del parque eólico.

CALUENGO (2002- mayo 2020)		
nombre cientifico	**TOTAL**	**%**
Gyps fulvus	295	30,8
Alauda arvensis	3	0,3
Erithacus rubecula	6	0,6
Apus apus	18	1,9
Turdus viscivorus	2	0,2
Falco tinnunculus	30	3,1
Philloscopus colybita	2	0,2
Ficedula hypoleuca	2	0,2
Paseriforme sin identificar	13	1,4
Regulus ignicapillus	16	1,7
Columba palumbus	35	3,6

Fringilla coelebs	8	0,8
Anser anser	0	0,0
Buteo buteo	13	1,4
Sturnus vulgaris	2	0,2
Milvus milvus	8	0,8
Circaetus gallicus	2	0,2
Carduelis carduelis	3	0,3
Phylloscopus trochillus	1	0,1
Pipistrellus pipistrellus	48	5,0
Carduelis cannabina	4	0,4
Cuculus canorus	1	0,1
Streptopelia turtur	1	0,1
Passer domestivus	2	0,2
Accipiter gentilis	1	0,1
Accipiter nisus	3	0,3
Alectoris rufa	14	1,5
Anthus campestris	4	0,4
Anuro no identificado	1	0,1
Aquila chrysaetos	2	0,2
Athene noctua	2	0,2
Ave de gran tamaño no identificada	1	0,1
Ave de mediano tamaño no identificada	1	0,1
Ave no identificada	7	0,7
Ave rapaz sin identificar	1	0,1
Bubo bubo	4	0,4
Carduelis chloris	1	0,1
Ciconia ciconia	35	3,6
Circus aeruginosus	1	0,1

Circus cyaneus	1	0,1
Circus pygargus	1	0,1
Columba livia	2	0,2
Columba livia (var. Dom.)	3	0,3
Columba oenas	1	0,1
Columba sp	6	0,6
Coturnix coturnix	1	0,1
Delichon urbica	8	0,8
Emberiza cirlus	1	0,1
Eptesicus serotinus	3	0,3
Falco peregrinus	3	0,3
Falconidae	1	0,1
Galerida cristata	8	0,8
Galerida sp	2	0,2
Galerida theklae	6	0,6
Hieraaetus pennatus	9	0,9
Hypsugo savii	14	1,5
Lanius senator	1	0,1
Lullula arborea	4	0,4
Melanocorypha calandra	24	2,5
Merops apiaster	2	0,2
Miliaria calandra	22	2,3
Milvus migrans	135	14,1
Neophron percnopterus	3	0,3
Nyctalus lasiopterus	2	0,2
Nyctalus leisleri	5	0,5
Nyctalus noctula	2	0,2
Parus major	2	0,2
Passer montanus	1	0,1
Passeridae	1	0,1

Phoenicurus phoenicurus	1	0,1
Phylloscopus brehmii	2	0,2
Phylloscopus sp	1	0,1
Pipistrellus kuhli	12	1,3
Pipistrellus sp	5	0,5
Podiceps cristatus	2	0,2
Pyrrhocorax pyrrhocorax	1	0,1
Quiroptera	60	6,3
Rallus aquaticus	1	0,1
Regulus regulus	1	0,1
Serinus serinus	1	0,1
Streptopelia decaocto	1	0,1
Strix aluco	1	0,1
Sturnus unicolor	1	0,1
Troglodytes troglodytes	1	0,1
Turdus sp	1	0,1
TOTAL	**959**	**100**

Los análisis de riesgo realizados hasta la fecha tanto por los estudios realizados por (Erickson, 2003) o (Chamberlain, 2005) o aquellos que derivan del modelo de Band (2007), el cual permite estimar el número de colisiones que tendrán lugar en el futuro parque eólico en un periodo de tiempo determinado. Este modelo de cálculo del índice de riesgo específico (SRI, Specific Risk Index) se divide en dos etapas: la primera estima el número de aves que vuelan en un año a través del rotor de los aerogeneradores y la segunda calcula la probabilidad de que esas aves choquen contra las aspas. En todo caso hay que señalar algunas consideraciones que invalidan los citados modelos:

- Presupone que las aves no muestran respuestas de evasión al choque, a pesar de que esta presunción no se ajusta a la realidad: entre el 95 % (Erickson, 2003[26]) y el 99 % (Chamberlain, 2005[27])

- Simplifica la morfología de todas las aves a una cruz simple (alas a mitad de distancia entre el pico y la cola).

❖ Presupone que todas las aves desarrollan el mismo número de vuelos en contra y a favor del viento, no considerándose, en el caso de los vuelos en contra del viento, la corrección de la velocidad final del ave.

Hoy en día los modelos predictivos de riesgo han quedado desfasados por las nuevas tecnologías. Los datos obtenidos por el sistema de detección de aves en vuelo **3Dobserver**, instalado en diferentes parques de España nos indican que la tasa de riesgo es mucho menor a la evaluada en los estudios antes citados. Según los datos extraídos por el sistema **3Dobserver** la tasa de evitación de las aves respecto a los aerogeneradores sería superior al 99,99% de las aves que se encuentran en una ventana de 500x500 metros al aerogenerador.

A continuación, se presenta una valoración de los futuros impactos que el futuro parque eólico tendrá sobre la fauna del área de estudio, en base a los datos del estudio de uso del espacio.

Águila perdicera. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El águila perdicera ha sido observada en 9 ocasiones, lo que supone un 0,20% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 52 visitas, lo que supone un 7,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 22% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y EN PELIGRO según el Catalogo nacional de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 73 ocasiones, lo que supone un 1,65% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 26 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 50,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 47,95% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 35%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El Aguilucho cenizo ha sido observado en 61 ocasiones, lo que supone un 1,38% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 19 de las 52 visitas, lo que supone un 36,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 3,28% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Ganga ibérica. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

La ganga ibérica ha sido observada en 26 ocasiones, lo que supone un 0,59% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 26,92% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

SISÓN. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El sisón ha sido observado en 5 ocasiones, lo que supone un 0,11% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 52 visitas, lo que supone un 7,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Ganga ibérica. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El sisón ha sido observado en 5 ocasiones, lo que supone un 0,11% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 52 visitas, lo que supone un 7,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Aguilucho pálido. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho pálido ha sido observada en 38 ocasiones, lo que supone un 0,86% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 17 de las 52 visitas, lo que supone un 32,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 19%, lo que nos indica una tasa de riesgo compaible.

Alimoche. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El alimoche ha sido observado en 107 ocasiones, lo que supone un 2,42% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 22 de las 52 visitas, lo que supone un 42,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 36,45% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 39%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Cernícalo primilla. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El cernícalo primilla ha sido observada en 16 ocasiones, lo que supone un 0,36% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 25% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 4%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Ganga ortega. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas, y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

La ganga ortega ha sido observada en 98 ocasiones, lo que supone un 2,21% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 12 de las 52 visitas, lo que supone un 23,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 25,51% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 25%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

Buitre negro. Catalogado Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El buitre negro ha sido observado en 3 ocasiones, lo que supone un 0,07% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas, lo que supone un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 100% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES

La grulla común merece un especial tratamiento debido a que ha sido más observada en 1811 ocasiones, lo que supone un 40,91% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 43,57% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 789%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El buitre leonado ha sido observado en 845 ocasiones, lo que supone un 19,09% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 46 de las 52 visitas, lo que supone un 88,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 37,04% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 313%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada

El águila calzada ha sido observada en 35 ocasiones, lo que supone un 0,79% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 13 de las 52 visitas, lo que supone un 25,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 22,86% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 8%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El águila real ha sido observada en 98 ocasiones, lo que supone un 2,21% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 33 de las 52 visitas, lo que supone un 63,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 53,06% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 52%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El aguilucho lagunero ha sido observado en 148 ocasiones, lo que supone un 3,34% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 42 de las 52 visitas, lo que supone un 80,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 39,86% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El alcaraván ha sido observado en 92 ocasiones, lo que supone un 2,08% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 16 de las 52 visitas, lo que supone un 30,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 23,91% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 22%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

El alcotán europeo ha sido observado en 22 ocasiones, lo que supone un 0,50% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 6 de las 52 visitas, lo que supone un 11,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 45,45% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 10%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El azor común ha sido observado en 13 ocasiones, lo que supone un 0,29% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 7 de las 52 visitas, lo que supone un 13,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 23,08% de los contactos se

realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El cernícalo vulgar ha sido observado en 140 ocasiones, lo que supone un 3,16% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 39 de las 52 visitas, lo que supone un 75% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 42,86% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 60%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La chova piquirroja ha sido observada en 216 ocasiones, lo que supone un 4,88% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 25 de las 52 visitas, lo que supone un 48,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 53,70% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 116%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La cigüeña blanca ha sido observado en 65 ocasiones, lo que supone un 1,47% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 23 de las 52 visitas, lo que supone un 44,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 36,92% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 24%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El esmerejón ha sido observado en 3 ocasiones, lo que supone un 0,07% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 66,67% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Águila perdicera. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El águila perdicera ha sido observada en 9 ocasiones, lo que supone un 0,20% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 52 visitas, lo que supone un 7,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 22% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Milano real. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y EN PELIGRO según el Catalogo nacional de especies amenazadas.

El milano real ha sido observado en 73 ocasiones, lo que supone un 1,65% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 26 de las 52 visitas realizadas, lo que supone un 50,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 47,95% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 35%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Aguilucho cenizo. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El Aguilucho cenizo ha sido observado en 61 ocasiones, lo que supone un 1,38% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 19 de las 52 visitas, lo que supone un 36,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 3,28% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Ganga ibérica. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

La ganga ibérica ha sido observada en 26 ocasiones, lo que supone un 0,59% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 26,92% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 7%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

SISÓN. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El sisón ha sido observado en 5 ocasiones, lo que supone un 0,11% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 52 visitas, lo que supone un 7,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Ganga ibérica. Catalogado EN PELIGRO según el catálogo Navarro de especies amenazadas y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El sisón ha sido observado en 5 ocasiones, lo que supone un 0,11% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 4 de las 52 visitas, lo que supone un 7,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 40% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Aguilucho pálido. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El aguilucho pálido ha sido observada en 38 ocasiones, lo que supone un 0,86% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 17 de las 52 visitas, lo que supone un 32,69% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 50% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 19%, lo que nos indica una tasa de riesgo compaible.

Alimoche. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El alimoche ha sido observado en 107 ocasiones, lo que supone un 2,42% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 22 de las 52 visitas, lo que supone un 42,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 36,45% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 39%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

Cernícalo primilla. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas.

El cernícalo primilla ha sido observada en 16 ocasiones, lo que supone un 0,36% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 9 de las 52 visitas, lo que supone un 17,31% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 25% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 4%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Ganga ortega. Catalogado Vulnerable según el catálogo Navarro de especies amenazadas, y Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

La ganga ortega ha sido observada en 98 ocasiones, lo que supone un 2,21% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 12 de las 52 visitas, lo que supone un 23,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 25,51% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 25%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

Buitre negro. Catalogado Vulnerable según el Catálogo nacional de especies amenazadas.

El buitre negro ha sido observado en 3 ocasiones, lo que supone un 0,07% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 2 de las 52 visitas, lo que supone

un 3,85% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 100% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

VALORACIÓN DE RIESGOS PARA UNA SELECCIÓN DE ESPECIES

La grulla común merece un especial tratamiento debido a que ha sido más observada en 1811 ocasiones, lo que supone un 40,91% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 43,57% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 789%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El buitre leonado ha sido observado en 845 ocasiones, lo que supone un 19,09% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 46 de las 52 visitas, lo que supone un 88,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 37,04% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 313%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada

El águila calzada ha sido observada en 35 ocasiones, lo que supone un 0,79% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 13 de las 52 visitas, lo que supone un 25,00% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 22,86% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 8%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El águila real ha sido observada en 98 ocasiones, lo que supone un 2,21% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 33 de las 52 visitas, lo que supone un 63,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 53,06% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 52%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El aguilucho lagunero ha sido observado en 148 ocasiones, lo que supone un 3,34% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 42 de las 52 visitas, lo que supone un 80,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 39,86% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 59%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

El alcaraván ha sido observado en 92 ocasiones, lo que supone un 2,08% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 16 de las 52 visitas, lo que supone un 30,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 23,91% de los contactos se

realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 22%, lo que nos indica una tasa de riesgo moderada.

El alcotán europeo ha sido observado en 22 ocasiones, lo que supone un 0,50% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 6 de las 52 visitas, lo que supone un 11,54% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 45,45% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 10%, lo que nos indica una tasa de riesgo compatible.

El azor común ha sido observado en 13 ocasiones, lo que supone un 0,29% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 7 de las 52 visitas, lo que supone un 13,46% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 23,08% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 3%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El cernícalo vulgar ha sido observado en 140 ocasiones, lo que supone un 3,16% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 39 de las 52 visitas, lo que supone un 75% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 42,86% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 60%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La chova piquirroja ha sido observada en 216 ocasiones, lo que supone un 4,88% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 25 de las 52 visitas, lo que supone un 48,08% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 53,70% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 116%, lo que nos indica una tasa de riesgo elevada.

La cigüeña blanca ha sido observado en 65 ocasiones, lo que supone un 1,47% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 23 de las 52 visitas, lo que supone un 44,23% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 36,92% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 24%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

El esmerejón ha sido observado en 3 ocasiones, lo que supone un 0,07% de las aves contactadas. Respecto a su frecuencia ha sido avistada en 3 de las 52 visitas, lo que supone un 5,77% de las vistas realizadas. Respecto a la altura de vuelo, el 66,67% de los contactos se realizaron a altura de riesgo, siendo su indicador de riesgo de un 2%, lo que nos indica una tasa de riesgo baja.

Por lo tanto, y de acuerdo a la información obtenida durante la realización del seguimiento

de la avifauna durante un ciclo completo, el impacto del futuro emplazamiento eólico hay que considerarlo como SEVERO, ya que se producirá una pérdida importante de la calidad de las condiciones ambientales previas.

Fase de desmantelamiento

Durante la fase de desmantelamiento el impacto de mortalidad con las palas se considera NO SIGNIFICATIVO.

12.8.3 EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD

Fase de construcción

Se deberá tener especial cuidado y vigilar el posible efecto barrera derivado del acondicionamiento de los caminos, y de accesos a obra con efecto sobre la fauna terrestre. El impacto sobre este factor se considera COMPATIBLE.

Fase de explotación

Como método para cuantificar el efecto que la presencia de parques eólicos tiene sobre el efecto barrera, se ha utilizado como indicador de permeabilidad, la distancia media entre los aerogeneradores y la distancia mínima entre los dos aerogeneradores de los parques más cercanos, ya que dichos parámetros objetivan la permeabilidad existente entre los diferentes aerogeneradores proyectados. Por otro lado, se ha cuantificado la permeabilidad del conjunto de parques objeto de estudio para lo que se ha considerado una escala de trabajo mayor y se ha tomado como referencia el perímetro de cada uno de los parques eólicos.

El área de estudio para evaluar las posibles sinergias de los parques eólicos sobre el efecto barrera se ha realizado en base al conjunto de parques objeto de estudio, es decir todos aquellos que se encuentran en un radio de 10 kilómetros al parque eólico objeto de estudio En principio, el efecto barrera podría afectar a vertebrados voladores (aves y quirópteros) por modificación de sus pautas de desplazamiento. Los quirópteros realizan un uso limitado de la zona de implantación del parque eólico y se descarta un impacto significativo sobre los mismos. De nuevo son las aves planeadoras las más susceptibles de sufrir un efecto barrera. Sin embargo, se considera que el incremento del gasto energético no sería significativo para la mayor parte de las especies implicadas, pues se trata de aves planeadoras que buscan alimento visualmente mientras vuelan con escaso esfuerzo (Buitre leonado, Alimoche, milanos, aguiluchos, etc.).

En cualquier caso, un factor determinante para la permeabilidad es la situación y separación de los aerogeneradores.

AEROGENERDORES	COORDENADA X	COORDENADA Y	AEROGENERADOR MAS PROXIMO	DISTANCIA
E-01	591426,35	4687011,53	2	513,93
E-02	591916,18	4687167,08	3	398,47
E-03	592233,33	4687408,31	2	398,47
E-04	591986,86	4685917,01	5	485,02
E-05	592327,93	4686261,85	4	485,02
E-06	592957,12	4686624,13	5	726,03
E-07	591901,09	4684573,83	8	492,48
E-08	592362,38	4684746,30	7	492,48

Tabla 62. Distancia entre cada uno de los aerogeneradores más próximos.

La tabla anterior se muestra que las distancias mínimas para el parque eólico SAN ADRIAN En el caso del parque eólico SAN ADRIAN la distancia media mínima entre punta de palas es de 328 metros, siendo la distancia mínima de 228 metros. La existencia de sinergia en el efecto barrera se presenta por el efecto multiplicador de la estructura lineal pudiendo canalizar el flujo de la fauna hacia una zona concreta por la que intenten pasar aumentando de esta manera el riesgo en esta zona o considerando varias alternativas paralelas el gasto energético por el sorteo continuado. En cualquier caso, si se garantiza una separación suficiente entre los aerogeneradores, se minimiza el efecto barrera potencial.

No es previsible que el parque eólico suponga un efecto barrera para la avifauna. Una vez analizada la separación entre aerogeneradores y analizando la distribución del parque y con las separaciones mínimas que se plantean en el parque eólico y resto de parques. Se considera el impacto como MODERADO.

Fase de desmantelamiento

Las afecciones detectadas durante esta fase serán semejantes a las descritas para la fase de construcción y por tanto COMPATIBLE.

12.9 IMPACTOS SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS

El parque eólico objeto de estudio no afecta a espacios naturales protegidos.

Durante la fase de construcción

Tal y como se ha mencionado en el apartado de "Análisis del medio", el proyecto no se localiza dentro de ningún lugar de Interés Comunitario (L.I.C.) ni designada como Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.). Si se localiza en las proximidades del AICAEMA CARLUENGO – LA CASTELLANA, ubicada a 700 metros de distancia. Es por ello, que las actividades de construcción del parque eólico podrían provocar molestias, principalmente por los ruidos que se produzcan durante el desbroce y movimiento de tierras y por el tráfico de maquinaria. Sin embargo, hay que hacer constar que dentro de la zona de implantación la comunidad faunística se encuentra simplificada por la intensificación agrícola. Por todo lo anterior, este impacto ha sido valorado como **moderado**, una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

Durante la fase de explotación

El impacto durante la fase de explotación vendrá derivado de las posibles colisiones de las aves con la línea de evacuación y aerogeneradores por lo que se puede producir una afección sobre las especies que habitan en los espacios naturales antes citados. Así pues, el impacto ha sido valorado como MODERADO. Se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

Durante la fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones supondrá un aumento de la actividad en la zona similar a la producida durante la fase de construcción. Hay que hacer constar que dicho desmantelamiento puede ocasionar perturbaciones en el medio que afecten potencialmente al Alimoche o águila perdicera, el impacto se ha considerado como COMPATIBLE. afección al dominio público pecuario.

12.9.1 DOMINIO PÚBLICO PECUARIO

Durante la fase de construcción

La construcción del Parque eólico lleva implícita la apertura de nuevos viales. Como puede observarse en el plano de afecciones al dominio público, la zona de estudio no presenta cañadas o vías pecuarias que puedan verse afectadas por el parque eólico. El impacto sobre este factor se considera NO DETECTADO.

Durante la fase de de explotación

Tras la construcción del Parque eólico, las superficies del Dominio Público Pecuario afectadas en la fase de explotación no se producirán al no existir vías pecuarias en la zona. Por todo lo anterior, este impacto ha sido valorado como NO DETECTADO.

Durante la fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalado el Parque eólico. El desmantelamiento de las cimentaciones y viales internos, así como las redes de interconexiones eléctricas no supondrá afección alguna sobre las vías pecuarias. El impacto sobre este factor se considera NO DETECTADO.

12.10 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación del Parque eólico.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación del parque eólico.

- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento y construcción de los caminos de acceso.

12.10.1 ALTERACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA: IMPACTO VISUAL

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación del Parque eólico

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación del parque eólico.

- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento de los caminos interiores.

Durante la fase de construcción

La presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares durante la fase de construcción producirá un impacto paisajístico derivado de la pérdida de naturalidad del área, con la consecuente disminución de su calidad visual. No obstante, se trata de impactos de escasa relevancia por su carácter temporal, desapareciendo estas estructuras una vez finalicen las obras. Es por ello que el impacto se considera COMPATIBLE.

Durante la fase de de explotación

Durante la explotación de las instalaciones se generará un impacto visual por la presencia del parque eólico en el medio. Estas construcciones crean una intrusión en el paisaje, puesto que son estructuras que destacan inevitablemente en un medio de componentes horizontales. La presencia de las infraestructuras asociadas al mismo (caminos y viales) produce también un impacto visual, aunque de menor magnitud que el anterior ya que estos elementos son más fácilmente integrados en el medio.

El impacto del parque eólico viene motivado por la visibilidad del parque eólico por parte de la población autóctona o visitante de la zona. Del estudio de impacto paisajístico realizado se deduce que el impacto producido por el parque eólico será relativamente bajo debido al contexto antrópico en el que se desarrolla (ver apartado paisaje)

Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	% SUPERFICIE EFECTADA SOBRE EL AREA DE ESTUDIO	VALOR DEL IMPACTO
0	30,72%	NULO
0-100	55,51%	BAJO
100-200	9,85%	MEDIO
200-400	2,87%	ALTO
>400	1,05%	CRÍTICO

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación de aerogeneradores es BAJO-MEDIO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 30% ni siquiera sufre impacto alguno, el 55,51% es bajo y el 9,85% se cataloga como impacto medio.

Las zonas con un mayor impacto se relacionan con la presencia de pinares de repoblación (pino carrasco) al norte de la instalación y bosque ribereños y choperas de plantación al sureste. El resto de valores altos se relacionan más con la variable de distancia a la instalación que con la afección a espacios de valor paisajístico puesto que en su inmensa mayoría se trata de terrenos de cultivo y alguna pequeña mancha de matorral.

Las zonas con un mayor impacto se relacionan con la proximidad a la instalación y la proximidad de algunas zonas cubiertas de matorral o pinar de repoblación, si bien se deriva

más bien de la variable de proximidad al parque que por la de afección a espacios de gran interés, siendo en la mayor parte tierras de cultivo.

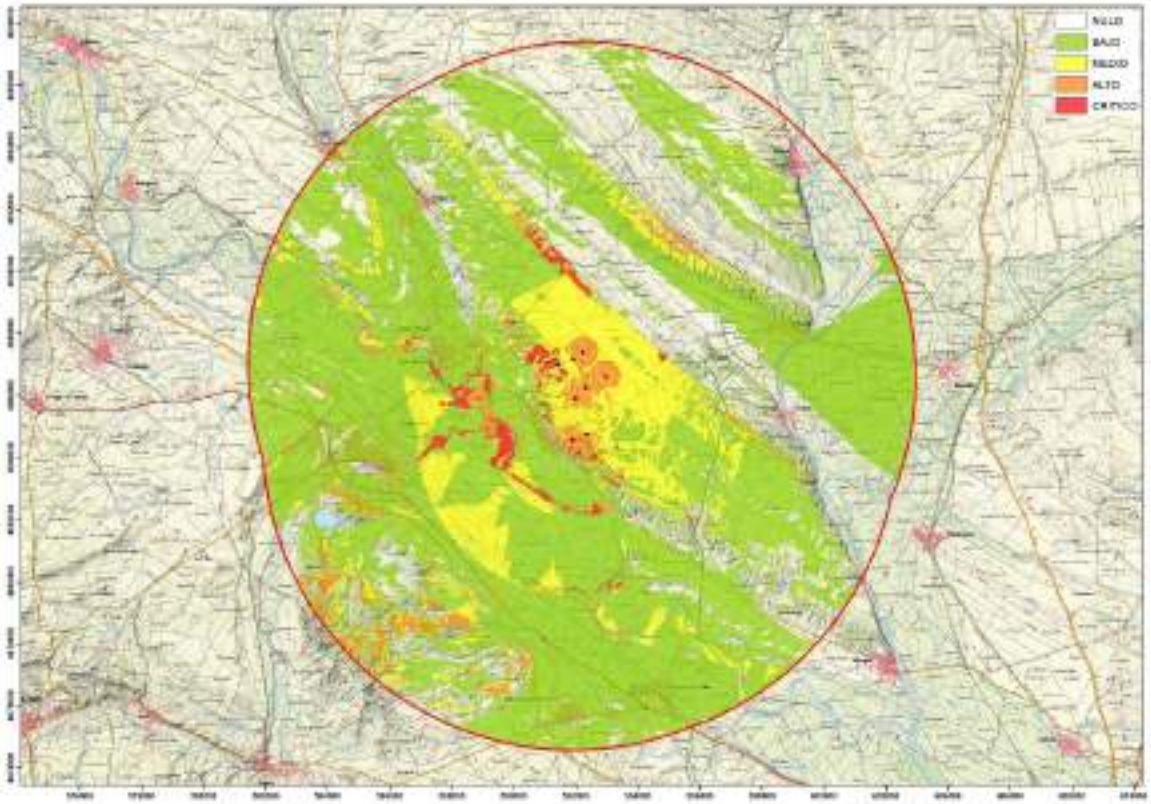


Ilustración 1. Evaluación del impacto final

Así, el impacto causado por la presencia de los aerogeneradores, ha sido valorado como MODERADO, debido a que la presencia de estas infraestructuras tendrá un efecto acumulativo con la de otros parques, siento notable la presencia de los mismos desde poblaciones cercanas.

Durante la fase de desmantelamiento

Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la presencia de maquinaria; y al igual que en aquel caso tendrán un carácter temporal, retornándose a las condiciones iniciales una vez concluidas las obras de desmantelamiento. Es por ello que este impacto ha sido valorado como MODERADO.

Asimismo, esta fase del proyecto incluye la restauración ambiental de los terrenos, la cual se detalla en el "Anteproyecto de Desmantelamiento, Restauración e Integración Paisajística". Ello implicará una mejora sustancial del paisaje y que contribuirá a la

recuperación a su estado inicial, valorándose el impacto como COMPATIBLE debido a su carácter positivo.

12.10.2 CONTAMINACIÓN LUMÍNICA DE LAS BALIZAS

Fase de construcción

Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO debido a que durante la fase de construcción no se tiene previsto la presencia de balizas en el parque eólico.

Fase de explotación

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, 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.

En el escenario nocturno, el balizamiento blanco e intermitente que tendrán los aerogeneradores creará un impacto visual incluso mayor que el ocasionado durante el día por las propias infraestructuras; viéndose los niveles de contaminación lumínica muy afectados. Este impacto paisajístico puede inducir otros impactos como la atracción de insectos y por consiguiente el incremento en las tasas de colisión de aves y quirópteros.

Así, el impacto causado por la presencia de las balizas, ha sido valorados como MODERADO, debido a que la presencia de estas infraestructuras impedirá la recuperación posterior de estas comunidades de forma natural.

Fase de desmantelamiento

Este impacto se valora como POSITIVO debido a que durante la fase de desmantelamiento se retiraran las balizas instaladas sobre los aerogeneradores.

12.11 IMPACTOS SOBRE LA SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA

12.11.1 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos.

Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

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

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

En la revisión de sus propias directrices que ICNIRP llevó a cabo en 2010, elevó el nivel de referencia para el campo magnético de 50 Hz para público en general de 100 μT a 200 μT.

En lo que respeta al campo eléctrico, este podría oscilar entre 1 y 3 KV/m, por lo que también estaría por debajo del límite del 5 kV/m establecido por el RD 1066/2001 y por la ICNIRP.

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

Fase de construcción

Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO debido a que durante la fase de construcción no se tiene previsto la presencia de balizas en el parque eólico.

Fase de explotación

El parque eólico en las condiciones más desfavorables de funcionamiento (hipótesis de carga máxima realizable), se obtiene que los valores de radiación emitidos están muy por debajo de los valores límite recomendados, esto es 100 μT para el campo magnético a la frecuencia de la red de 50Hz, establecido en el RD 1066/2001. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO debido a que las instalaciones cumplen con la normativa vigente.

Fase de desmantelamiento

Este impacto se valora como POSITIVO debido a que durante la fase de desmantelamiento se retiraran las instalaciones.

12.11.2 EFECTO SOMBRA

Fase de construcción

Este impacto se produce como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones y por tanto no existe en las fases de construcción. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

El movimiento de las palas durante el día puede causar un efecto de parpadeo cuando éstas "cortan" la luz solar, proyectando sombras intermitentes que le podrían resultar molestas a la población. No obstante, la distancia existente entre los aerogeneradores y los núcleos de población más cercanos o edificaciones asiladas implica que éste será un impacto despreciable y se valora como NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

Este impacto se produce como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones y por tanto no existe en las fases de construcción y desmantelamiento. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

12.12 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

12.12.1 PATRIMONIO CULTURAL

Con las labores de desbroce, excavación, y acondicionamiento de caminos se pueden alterar o incluso destruir elementos del patrimonio cultural, por lo que habrá que realizará una inspección de la zona por un arqueólogo previo al inicio de los trabajos.

Durante la fase de construcción

La apertura de los viales, los movimientos de tierras derivados de explanación de las superficies de montaje de los aerogeneradores presentan un cierto riesgo de afección, a la vez que incrementan el riesgo de detectar nuevos elementos de interés arqueológico o cultural no catalogados hasta la fecha. Esta cuestión que se así en la mayoría de las obras en la que nos ocupa es más difícil que se produzca ya que nos encontramos en una zona en la que previamente se ha realizado un muestreo Patrimonio debido a la construcción del parque eólico en la zona de implantación del parque eólico.

Con los datos reunidos y tras el análisis de los mismos, el impacto sobre el Patrimonio Cultural ha sido valorado como COMPATIBLE, siempre y cuando se tomen en consideración las medidas preventivas y correctoras adoptadas en el presente estudio y en estudio arqueológico, que se incorpora como anexo al presente documento.

Durante la fase de explotación

Tras la construcción del Parque eólico e instalaciones anexas, no se prevé impacto sobre el patrimonio. Así el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Durante la fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalada el parque eólico, e infraestructuras anexas. El desmantelamiento no llevara aparejado ningún impacto sobre el patrimonio cultura debido a que las obras de desmantelamiento se circunscriben a la zona de construcción por lo que es imposible la aparición de nuevos elementos patrimoniales. Así el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

12.13 IMPACTOS SOBRE EL SUELO Y ACTIVIDADES SOCIOECONOMICAS

12.13.1 GENERACIÓN DE EMPLEO

Durante la fase de construcción

Durante la fase de construcción, la instalación de las nuevas infraestructuras generará un cierto número de puestos de trabajo de carácter temporal, que estarán repartidos en diversos ámbitos: fabricación de máquinas, transporte, montaje, obra civil, restauración final de los terrenos, etc. Este impacto se valora como POSITIVO.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación de las instalaciones se generará una cierta cantidad de puestos de trabajo, que, a pesar de tener una magnitud mucho menor que en el resto de fases, serán de carácter permanente, durante toda la vida útil de las instalaciones. Estos puestos de trabajo se distribuirán en tareas como la gestión del parque, labores de vigilancia y mantenimiento, etc. El impacto global se considera POSITIVO.

Fase de desmantelamiento

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo equivalente al de la fase de construcción: Cambios de uso del suelo. El impacto global se considera POSITIVO.

12.13.2 USOS DEL SUELO

Fase de construcción

En la fase de construcción de las instalaciones se necesitarán diversos productos industriales y materiales de construcción que normalmente procederán de las inmediaciones de la obra, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra, que procederá en gran medida del personal cualificado existente en la zona. La construcción del Parque eólico producirá una afección a los usos actuales del suelo, produciendo un cambio temporal por el movimiento de maquinaria, movimientos de tierras y, en general, la infraestructura de la obra. Además, se provocarán, como consecuencia del aumento del tráfico, molestias temporales en los caminos agrícolas que discurren por el entorno de las obras.

También se producirá un deterioro temporal de las características ambientales en relación con la salud, tales como incremento de polvo en suspensión, incrementos del nivel sonoro y de la contaminación, debida a humos emitidos por la maquinaria, si bien, como ya se ha comentado, no existen en el entorno inmediato poblaciones. Estos impactos se valoran como COMPATIBLE por su carácter positivo.

Fase de explotación

Durante la vigencia de la explotación del Parque eólico se generará un beneficio en la economía de la zona, debido principalmente al incremento de las rentas percibidas por los propietarios de los terrenos en los que se instale el Parque eólico.

Además, la presencia del Parque eólico supondrá la creación de algún puesto de trabajo que, previsiblemente, se cubrirá con personal local, suponiendo una ligera mejora de las condiciones laborales de la zona. El impacto global se considera COMPATIBLE.

Fase de desmantelamiento

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo menor que al de la fase de construcción. Ambos impactos se consideran COMPATIBLE.

12.14 AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

12.14.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La ubicación del parque eólico se sitúa sobre terrenos calificados como no urbanizables, por lo que la construcción de la misma no plantea afección urbanística a la normativa vigente, ni condiciona el desarrollo urbanístico de los municipios o de las infraestructuras futuras de carácter general. El impacto global en el conjunto de las 3 fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento) se considera NO DETECTADO**.**

12.14.2 AFECCIÓN A LOS SERVICIOS, INFRAESTRUCTURAS Y VIALIDAD

Fase de construcción

En las inmediaciones del Parque eólico no existen infraestructuras que puedan ser afectadas por la construcción.

La necesidad de un buen estado de los caminos de acceso a la zona de obras no hará necesario la construcción o mejora de los caminos existentes y de los enlaces de estos con las carreteras ya que ya se encuentran construidos y sirven de acceso a los parques eólicos presentes en la zona. Este impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

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. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y se considera NO SIGNIFICATIVO.

Fase de desmantelamiento

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo menor que al de la fase de construcción. Ambos impactos se consideran NO SIGNIFICATIVOS.

13 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Por definición, los proyectos del **grupo Jorge** adoptan la mayoría de las medidas ambientales de mejora en el diseño de los parques eólico, líneas de evacuación y subestación

La tabla siguiente muestra un resumen de las consideraciones ambientales que se tendrán en cuenta a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento del Parque eólico.

Elemento a proteger		Consideraciones Ambientales
Protección del suelo		Control topográfico.
		Dimensiones y características de las infraestructuras según proyecto técnico.
		Tránsito de vehículos por zonas asignadas a tal fin (viales). Mantenimiento de las máquinas en parque de maquinaria.
		Aprovechamiento máximo de los caminos o pistas preexistentes.
		Control en excavaciones y voladuras. Equilibrio entre desmonte y terraplén. Reutilización de materiales. Control en el almacenamiento y los préstamos.
		Control de la erosión y escorrentía superficial (red de drenaje, temporada de lluvias).
		Restauración paisajística y vegetal.
Protección de la atmósfera	Generación de polvo	Control del material acopiado (tierra vegetal).
		Humectación de viales. Remolques cubiertos. Tareas de carga y descarga, excavaciones y movimiento de tierra en periodos con velocidad de viento <30 km/hr.
	Generación de ruido	Distancia a núcleos de población y medición de ruidos.
Gestión de residuos		Gestión de residuos. Reciclaje.
		Presencia de Punto Limpio.
Protección del paisaje		Casetas prefabricadas color mate y en zonas de baja percepción visual.
		Integración de los edificios permanentes en el paisaje.
		Respeto a las formas del relieve
		Restauración paisajística y revegetación. Modelado de taludes

Elemento a proteger	Consideraciones Ambientales
	acorde con el entorno. Control del cromatismo. Los viales se ajustarán a la topografía del terreno.
Protección de las aguas y lechos fluviales	Control de calidad de las aguas.
	Respeto al régimen hidrológico de la zona, a los manantiales y a las instalaciones y servicios de abastecimiento de agua.
	Gradual incorporación de las aguas de la red de drenaje. Correcto funcionamiento del mismo.
	Tratamiento de las aguas residuales.
	Respeto a las zonas próximas a los cursos fluviales.
	Control de la erosión (pendiente de taludes, mallas anti-escurrimiento, etc.)
Protección de pequeños y grandes vertebrados	Labores de corta y roza fuera del período de nidificación. Control de matorral próximo a zonas de nidificación.
	Vigilancia y seguimiento de las poblaciones.
Protección de la vegetación	Reducción máxima de la afección a la vegetación. Prohibido el uso de fuego o herbicidas. Evitar afección a formaciones arbóreas autóctonas o ligadas al agua.
	Reutilización de material vegetal eliminado. Trituración in situ del material pequeño.
	Limitación de la anchura de pistas en zonas sensibles.
	Revegetación apropiada con especies de la zona (clima y suelo).
Protección del patrimonio cultural	Replanteo
	Protocolo de actuación frente a hallazgos fortuitos.

Tabla 63. Consideraciones ambientales a tener en cuenta.

Con el fin de reducir al mínimo la incidencia ambiental del proyecto, se incluyen todas aquellas acciones tendentes a prevenir, controlar, atenuar y restaurar los impactos negativos y significativos que se han detectado en el presente estudio de impacto ambiental.

La implantación de estas medidas debe acompañar siempre al desarrollo de un proyecto, para asegurar el uso sostenible del territorio afectado por la ejecución y puesta en marcha del mismo. Esto incluye tanto los aspectos que hacen referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad implicada.

La corrección de los efectos ambientales negativos derivados de un proyecto de estas características debe basarse preferentemente en la prevención y no en el tratamiento posterior de los mismos. Esto se justifica no sólo por razones puramente ambientales, sino

también de índole económica, pues el coste de los tratamientos suele ser muy superior al de las medidas preventivas. No obstante, debe considerarse la posibilidad de que el impacto se produzca inevitablemente y sea necesario minimizarlo, corregirlo o compensarlo.

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento del Parque eólico.

Como primera medida se considera imprescindible una reunión previa al comienzo de las obras en las que el Director Ambiental de Obra, ponga en común con los trabajadores del Parque eólico las directrices del plan de obra con el objetivo de incorporar buenas prácticas ambientales que minimicen los riesgos para el medio ambiente y particularmente sobre los hábitats, o especies protegidas. Así como cualquier elemento biológico que puede ser relevante de conservación.

13.1 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO ABIOTICO

13.1.1 MEDIDAS SOBRE LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

13.1.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Con el fin de evitar el levantamiento de polvo, con la consiguiente afección a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al Riego periódico del viario con el fin de evitar el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. Con igual motivo también se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra y las zonas de acopio de materiales.

Todos los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento, deberán ir provistos de lonas para evitar derrames o voladuras.

Se evitará en la medida de lo posible la realización de actuaciones de movimientos de tierra en días de vientos fuertes.

Todos los vehículos empleados en los distintos trabajos de la obra, deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.

Las zonas destinadas al acopio de materiales se localizarán en zonas protegidas del viento y los acopios estarán entoldados, cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen y lo estime conveniente la dirección de obra.

La circulación de camiones y maquinaria, entrando o saliendo de la obra, será inferior a los 30 Km/h siempre que circulen por pistas de tierra.

13.1.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se llevarán a cabo controles en los que se comprobará que los vehículos encargados de las labores de mantenimiento hayan pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases nocivos.

Se limitará la velocidad en los viales a 30 km/h.

Se realizarán riegos en los viales cuando se prevea un elevado tránsito de maquinaria debido a tareas de mantenimiento, con el fin de evitar el levantamiento de polvo en días de fuerte viento.

13.1.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.1.2 MEDIDAS SOBRE EL NIVEL DE RUIDOS

13.1.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

La maquinaria empleada en obra estará en perfecto estado de funcionamiento homologada, y cumplirá la normativa existente en emisión de ruidos.

En aquellos momentos y circunstancias que lo requieran, se llevará a cabo una comprobación, por técnico competente equipado con sonómetro, para verificar que el ruido emitido no sobrepasa los límites de la inspección u homologación de la maquinaria.

El trasiego de vehículos y transportes pesados se realizará en horario diurno, de forma que no se altere la normal tranquilidad de las zonas urbanas próximas, intentando buscar rutas alternativas que eviten el paso por los cascos urbanos.

Insonorización de los equipos y empleo de revestimientos de goma para reducir el ruido por impactos con elementos metálicos.

– Se llevarán a cabo mediciones periódicas para comprobar si una vez ejecutado el proyecto se superan los límites legales establecidos en la zona del parque eólico, así como en las poblaciones situadas a menos de 2 km para comprobar que los niveles establecidos en la modelización acústica no se superan durante el día o la noche. Para ello se aplicarán las directrices establecidas en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Las emisiones sonoras deberán ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Control y restricción de la concentración de maquinaria en la zona de obra y de la velocidad. Esta limitación tiene un doble propósito: minimizar la emisión de gases y reducir la producción de ruidos que puedan afectar a los habitantes de las viviendas próximas.

13.1.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se llevarán a cabo mediciones periódicas para comprobar si una vez ejecutado el proyecto se superan los límites legales establecidos en la zona del parque eólico, así como en las poblaciones situadas a menos de 2 km para comprobar que los niveles establecidos en la modelización acústica no se superan durante el día o la noche. Para ello se aplicarán las directrices establecidas en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Se realizará un control, por parte de los encargados de mantenimiento del parque, del correcto funcionamiento de la maquinaria de los aerogeneradores.

Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.

13.1.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.1.3 MEDIDAS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

13.1.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se minimizarán durante la fase de diseño del proyecto las superficies de actuación, de forma que los movimientos de tierra y la modificación del terreno se reduzcan al máximo posible, delimitándose el área que será estrictamente necesario afectar.

Serán utilizados siempre que sea posible, los caminos preexistentes para los viales de servicio del Parque eólico, de forma que los movimientos de tierra y la modificación del terreno se reduzcan al máximo. En la creación de nuevos viales, se procederá al diseño de su trazado evitando laderas de excesiva pendiente e intentando seguir las curvas de nivel.

Los lugares elegidos para el acopio deberán tener pendiente nula, estar protegidos de cualquier arrastre y situarse en zonas donde no se vayan a realizar movimientos de tierra, ni tránsito de maquinaria. Se excluirán aquellas zonas donde puedan existir riesgos de inestabilidad del terreno.

Se señalizará la localización más adecuada para los emplazamientos de los acopios de los materiales necesarios para la obra, vegetación desbrozada, suelo extraído, maquinaria, vehículos, instalaciones auxiliares, etc. Para ello, se utilizarán cintas, banderines, etc. que señalicen esas superficies destinadas a cada uso. Así se minimiza la superficie de suelo alterada por compactación y los riesgos de vertidos.

En caso de contaminarse el suelo por vertidos accidentales, éste será retirado y almacenado rápidamente sobre una zona impermeabilizada, y gestionado por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por el organismo competente.

Adyacencia de vial de servidumbre, zanja de conexión y cimentación de aerogeneradores. De este modo se reduce al mínimo la franja de suelo afectada para la construcción del parque eólico. Con esta medida, las labores de excavación y cimentación se realizarán mayoritariamente sobre el propio vial, evitando así que la circulación de la maquinaria pesada y la zona de obras se extienda sobre dos franjas paralelas separadas por una banda, que en la práctica va a quedar igualmente afectada.

Como labor previa a la realización de excavaciones o explanaciones, y con el fin de evitar la destrucción directa del suelo, se retirarán los primeros 20-30 cm. de suelo (tierra vegetal) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración paisajística y vegetal de la zona. El acopio se depositará sobre terrenos llanos, acondicionados para tal fin y se dispondrán en montículos o cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación,

favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.

Este suelo almacenado será utilizado principalmente para la restauración y revegetación de las siguientes superficies:

– Reconstrucción del suelo en las zonas de apoyo de los aerogeneradores.

– Acondicionado y perfilado de todo el trayecto de los caminos de acceso y sus taludes.

– Acondicionado y relleno de zanjas para líneas eléctricas subterráneas.

En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de la tierra vegetal acopiada, ésta deberá ser depositada en un vertedero autorizado.

Las zanjas serán rellenadas con los mismos materiales procedentes de la excavación, y sobre las mismas se aportará una capa de 10 cm de tierra vegetal. Estos sobrantes también se emplearán para el relleno de las plataformas de montaje de los aerogeneradores.

Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.

También se prohibirán los mantenimientos y reparaciones de la maquinaria empleada fuera de las zonas acondicionadas a tal fin. Si esto no es posible, se empleará un elemento impermeable (plástico, tela, etc.) bajo la máquina a revisar.

En el caso de que se produzca un vertido accidental sobre el suelo, se eliminará éste a la mayor brevedad posible transportándolo hacia el bidón de tierras contaminadas del Punto Limpio de obra.

El material sobrante procedente de movimientos de tierras y desbroces de vegetación y todo aquel residuo considerado no peligroso, será depositado en vertederos autorizados, no siendo nunca abandonados en obra.

En caso de necesitarse disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación de las mismas, según la legislación vigente.

13.1.3.2 MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se restituirán, en la medida de lo posible, las formas originales una vez finalizadas las obras, mediante la inhabilitación y recuperación ambiental de aquellos accesos que no sean imprescindibles para el mantenimiento de las instalaciones. Para ello se aplicarán las directrices establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística".

Se llevarán a cabo inspecciones periódicas para determinar si se producen fenómenos erosivos y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

13.1.3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.1.4 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO EDÁFICO

13.1.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar.

Como labor previa a la realización de excavaciones, y con el fin de evitar la destrucción directa del suelo, se retirarán los primeros 20-30 cm. de suelo (tierra vegetal) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración paisajística y vegetal de la zona. El acopio se depositará sobre terrenos llanos, acondicionados para tal fin y se dispondrán en montículos o cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.

Este suelo almacenado será utilizado principalmente para la restauración y revegetación de las siguientes superficies:

- Reconstrucción del suelo en las zonas de viales.
- Acondicionado y relleno de zanjas para líneas eléctricas subterráneas.

En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de la tierra vegetal acopiada, ésta deberá ser depositada en un vertedero autorizado.

Las zanjas serán rellenadas con los mismos materiales procedentes de la excavación, y sobre las mismas se aportará una capa de 10 cm de tierra vegetal.

Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.

También se prohibirán los mantenimientos y reparaciones de la maquinaria empleada fuera de las zonas acondicionadas a tal fin. Si esto no es posible, se empleará un elemento impermeable (plástico, tela, etc.) bajo la máquina a revisar.

En el caso de que se produzca un vertido accidental sobre el suelo, se eliminará éste a la mayor brevedad posible transportándolo hacia el bidón de tierras contaminadas del Punto Limpio de obra.

13.1.4.2 MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Una vez concluidas las obras se empleará la tierra vegetal almacenada para el relleno de las zanjas excavadas, siguiendo siempre un orden inverso al de su extracción, de manera que no resulte afectado el perfil edáfico.

En las zonas donde la capa superficial haya sido eliminada, se realizará un aporte de tierra vegetal de al menos 20 cm con el fin de que el suelo recupere sus propiedades físicas y bióticas de manera que resulte adecuado para albergar de nuevo una cubierta vegetal.

Si fueran necesarios aportes externos a la zona, deberán proceder de una zona que garantice estar libre de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies nitrófilas ajenas, que pongan en peligro el éxito de la restauración a llevar a cabo. Se indicará expresamente el origen de estas semillas. Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya compactado el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se conseguirá la aireación del suelo y la mejora de su estructura.

En el caso de que existiera contaminación accidental de suelos éstos serían retirados y transportados al gestor autorizado en función del tipo de contaminación.

Se llevarán a cabo inspecciones periódicas para determinar si se producen fenómenos erosivos y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

13.1.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.1.4.4 MEDIDAS CORRECTORAS

Se procederá a la revegetación de los taludes con especies autóctonas y de crecimiento rápido. Hasta que la nueva cubierta vegetal tenga el porte y sistema radical suficiente para fijar estos taludes y evitar así el riesgo de deslizamiento y la erosión, se colocarán mallas de contención. En todo caso serán de aplicación las directrices establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística".

La restauración de las zonas afectadas por la obra se acometerá inmediatamente después de la finalización de la misma, de tal forma que se minimice la aparición de procesos erosivos. Se llevará a cabo una descompactación de los suelos afectados durante la obra y que vayan a ser objeto de posteriores revegetaciones.

13.1.5 MEDIDAS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y LA HIDROGEOLOGÍA

13.1.5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

El Parque eólico deberá diseñarse teniendo en cuenta la red de drenaje de aguas superficiales, evitando cualquier interferencia con esta, o si fuera inevitable, habilitando pasos para el flujo de las aguas de escorrentía superficial por debajo de los mencionados accesos.

Loa viales dispondrá de una red de cunetas con el fin de canalizar la escorrentía superficial.

Se ejercerá un control exhaustivo de las tareas de mantenimiento de maquinaria, no pudiéndose realizar dichas tareas en el Parque eólico.

Se procurará la realización de las obras en el menor plazo temporal posible y en momentos con condiciones climatológicas favorables (ausencia de precipitaciones).

Prohibición de verter cualquier tipo de sustancia contaminante directamente (aceites, grasas, lubricantes, etc.) sobre los cauces de dominio público o privado que se localizan en las inmediaciones de la zona de actuación.

Las cubas de hormigón se limpiarán en la propia planta de hormigones y las canaletas de las cubas dentro del parque de maquinaria, siempre y cuando se habilite una zona para ello.

También estará permitido realizar la limpieza en zapatas ya hormigonadas, cuando sea posible.

Todos los residuos generados durante la fase de explotación del Parque eólico deberán separarse y gestionarse de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos. Para ello se establecerá la presencia de un Punto Limpio dentro de la zona de obras.

13.1.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se evitarán de manera estricta los vertidos tanto a las aguas superficiales como sobre el terreno, de cualquier tipo de residuo que se genere como consecuencia de la explotación del Parque eólico.

Todos los residuos generados durante la fase de explotación del Parque eólico deberán separarse y gestionarse de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos. Para ello se establecerá la presencia de un Punto Limpio dentro de la SET que tendrá las siguientes características:

Será una instalación vallada, techada, con ventilación y cubierta en tres de sus cuatro paredes.

Se localizará sobre un suelo pavimentado e impermeable, con pendiente de al menos un 2% de manera que los vertidos accidentales vayan a parar a un sistema colector que finalizará en un depósito.

Constará de tantos bidones como tipos de residuos se vayan a generar, estos irán tapados e inequívocamente etiquetados.

Su gestión se realizará mediante un gestor autorizado.

13.1.5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.1.5.4 MEDIDAS CORRECTORAS

Se procederá a la revegetación de los taludes con especies autóctonas y de crecimiento rápido. Hasta que la nueva cubierta vegetal tenga el porte y sistema radical suficiente para fijar estos taludes y evitar así el riesgo de deslizamiento y la erosión, se colocarán mallas de

contención. En todo caso serán de aplicación las directrices establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística"

13.1.6 MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE INCENDIOS

13.1.6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Establecimiento por parte del contratista de la obra de procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en aquellas labores susceptibles de generarlos, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias. Elaboración de un Plan de Autoprotección contra Incendios.

Dotación, durante las obras, de equipos autónomos de extinción.

Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados sobre el terreno, deberán ser retirados o triturados con el fin de que sean aprovechados en los procesos edafológicos.

Los residuos generados durante la fase de obras nunca deberán ser incinerados sino tratados por un gestor autorizado.

Se realizará un control periódico y exhaustivo de la zona de acopio de materiales inflamables, de las instalaciones eléctricas y de la maquinaria empleada en las obras.

13.1.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Elaboración de un Plan de Autoprotección contra Incendios para todas las instalaciones, que contemplará, al menos los siguientes puntos:

- Sistemas de extinción.
- Controles periódicos y exhaustivos de los depósitos de materiales inflamables y de las instalaciones eléctricas.
- Plan de Emergencia y Evacuación en caso de incendio.

13.1.6.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.1.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS

13.1.7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Con respecto a los residuos, para cumplir con las especificaciones de la Ley 22/2012, de 28 de julio, de residuos se establecerán las siguientes medidas:

Los residuos peligrosos producidos serán separados y nunca mezclados, ya que estas mezclas pueden suponer un aumento de su peligrosidad o de su dificultad de gestión.

Serán envasados y etiquetados de forma reglamentaria, y almacenados adecuadamente hasta que sean recogidos por el gestor. La ubicación de estas zonas de almacenamiento debe ser adyacente a las instalaciones auxiliares, estas zonas serán acondicionadas contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.

Anualmente se presentará un informe a la Administración pública competente en donde se especifique como mínimo la cantidad de residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.

En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, se colocarán baños químicos para los trabajadores. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor autorizado, al cual se le pedirán los registros de recogida y entrega de los residuos.

Será fundamental la concienciación de los trabajadores de la necesidad de mantener limpio el entorno.

13.1.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Los residuos generados en la fase de explotación, serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados, serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente.

13.1.7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.2 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO BIOTICO

13.2.1 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

13.2.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Previo al inicio de las obras, se realizará una prospección en el entorno de actuación por un experto botánico para identificar especies sensibles y evaluar la calidad de los hábitats que pudieran ser afectados.

Al inicio de las obras se definirán, delimitarán y señalizarán las áreas estrictamente necesarias a desbrozar, con el fin de que la afección a la vegetación se restrinja a la superficie de ocupación.

La primera acción a acometer será, delimitar y construir el vial de servidumbre de forma que el trazado sirva de vía única en el trasiego de maquinaria y personal a lo largo del Parque eólico, evitándose la circulación por el resto del área.

La eliminación de la vegetación nunca se hará mediante desbroce químico o mediante quema, para evitar riesgos de afección a la vegetación circundante, a los acuíferos o para evitar el aumento del riesgo de incendio.

La eliminación de la vegetación se hará mediante desbrozadora y no con buldozer o pala, evitando así afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.

Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.

A la finalización de las obras se realizará un riego de limpieza en aquellos individuos vegetales que se hayan visto afectados por la deposición de polvo sobre su superficie foliar.

Las zonas alteradas por la ampliación o corrección de caminos serán restauradas, tratando de devolverlas a su estado original. Para ello se emplearán las especies vegetales propias de la zona, de forma que no se produzcan impactos en la composición florística.

Se restaurarán las plataformas y taludes dejando únicamente el espacio para el acceso a la puerta de los aerogeneradores para el mantenimiento de los aerogeneradores.

Una vez conocido el alcance real de las afecciones a la vegetación de las áreas afectadas por el Parque eólico, se elaborará un Plan de Restauración Paisajística y Vegetal de detalle.

Este plan se ejecutará inmediatamente después de la finalización de las obras, siempre y cuando la época sea adecuada.

13.2.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se realizará un estricto control de la evolución del Plan de Restauración Vegetal y Paisajística por parte de la dirección de obra, realizando todas las inspecciones y trabajos necesarios que aseguren su éxito.

Las medidas propuestas para evitar el levantamiento de polvo también contribuirán a evitar problemas a la fisiología vegetal.

13.2.1.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.2.1.4 MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se procederá a la revegetación de los las plataformas auxiliares, zona de acopio de palas, taludes de caminos y línea eléctrica subterránea de evacuación con especies autóctonas.

Se desarrollará un programa específico de restauración que se corresponde básicamente con la generación de hábitats de interés comunitario en las superficies afectadas. Para ello en primer lugar se recogerán semillas de especies de la zona, para su posterior desarrollo en vivero y una vez tengan la suficiente entidad serán plantadas y sembradas en la zona intentado crear zonas naturales con un alto valor ecológico. En todo caso serán de aplicación las directrices establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística

13.2.2 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA

13.2.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Previo al inicio de las obras, se realizará una prospección en el entorno de actuación por un experto para identificar especies sensibles que pudieran ser afectadas.

Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna.

Se aprovechará la red de caminos existentes y se evitará el paso de maquinaria por caminos diferentes de los caminos de obra.

Limitación de velocidad, establecida en 30 km/h para pistas sin asfaltar, para reducir al máximo el riesgo de colisión y/o atropello de fauna.

Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

Previamente a la fase de desbroce, se deberá de realizar un recorrido por la zona afectada para comprobar la posible afección a fauna.

Se realizará un estudio durante la fase de preoperación y fase operacional en obra, con una frecuencia semanal con el objeto de determinar la presencia de especies Catalogadas y tomar las medidas necesarias para no afectar a las mismas.

Se evitará la generación de grandes taludes en los caminos de acceso, de forma que se evite cualquier efecto barrera sobre los desplazamientos y movimientos de las poblaciones de mamíferos.

13.2.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se establecerá un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico de la avifauna y quirópteros durante la fase de funcionamiento, de forma que se pueda determinar el impacto real y poder establecer así las medidas adecuadas.

Este plan debe de incluir como mínimo:

- Inventario de avifauna y quirópteros en el Parque eólico
- Determinación de la mortalidad de avifauna y quirópteros debida al Parque eólico
- Análisis de los patrones de movimientos de la avifauna presente en la zona del proyecto.
- Estudio de predación de las aves muertas en el área del parque por parte de fauna carroñera.
- Control de las fuentes potenciales de alimentación en el entorno próximo de las instalaciones para evitar atraer a aves carroñeras y rapaces.

- Se creará un registro de accidentalidad de la avifauna y quirópteros en el Parque eólico, en donde quedarán anotados entre otros datos: especie afectada, daño sufrido, fecha y hora de la colisión existentes en el momento del siniestro, visibilidad, etc.

- Como se ha determinado en las medidas sobre la vegetación, se debe restringir el acceso con vehículos a motor al interior del recinto del parque, excepto propietarios y personal de mantenimiento acreditado.

- Al igual que en la fase de construcción, se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h.

- Se contribuirá en la medida de lo posible a mantener la tranquilidad de la fauna de la zona, evitando la realización de las actividades más molestas en periodos de reproducción y cría, así como en periodos nocturnos.

13.2.2.3 MEDIDA CORRECTORA PARA ANTICOLISIÓN DE AVES

SE PROPONE LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN QUE PERMITAN AJUSTAR LA INFORMACIÓN RECABADA DE LA VIGILANCIA MEDIANTE PERSONAL EXPERTO.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA ANTICOLISIÓN 3DOBSERVER

Se plantea la instalación del SISTEMA 3DOBSERVER en el parque eólico cubriendo la totalidad de los aerogeneradores, con el objetivo de monitorizar todas las aves de tamaño igual o superior a una paloma, mediante diferentes sistemas de visión artificial estereoscópicos que, trabajando en tiempo real desde el amanecer hasta el anochecer, son capaces de detectar y posicionar con gran precisión y fiabilidad las aves que se aproximan a un parque eólico, ubicándolas en el espacio tridimensional con el fin de determinar su trayectoria de vuelo automáticamente. Una vez discriminadas las trayectorias de vuelo, y en función de los parámetros fijados por 3dObserver para el riesgo de la integridad del ave, el sistema evalúa dicho riesgo y genera una alarma de parada automática del aerogenerador implicado. Todo ello se realiza en tiempo real de manera totalmente automática.

13.2.2.4 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción Afección a dominio pecuario

13.2.2.5 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Según los datos consultados en el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Vasco no se encuentra afectada la vía pecuaria.

13.2.2.6 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Serán de aplicación las medidas adoptadas durante la fase de construcción.

13.3 MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

13.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Reconocimiento de los elementos arqueológicos con los responsables de la obra, dando a conocer sobre el terreno la localización de los mismos.
- Seguimiento arqueológico periódico de los movimientos de tierras.
- El control arqueológico durante las obras será realizado por un arqueólogo acreditado para tal fin.
- Si durante la ejecución de las obras pudieran realizarse hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad o no inventariados, se procederá, de conformidad con lo establecido en la ley.

14.3.1.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Serán de aplicación todas las medidas recogidas en el anexo arqueológico. Cuya finalidad es limitar al máximo cualquier afección patrimonial sin la documentación científica pertinente. Todos los sondeos planteados deberán determinar la presencia o ausencia de estructuras o contextos arqueológicos en los ámbitos de protección, así como su documentación.

En caso de que sea necesaria la realización de sondeos, la apertura de los mismos tendrá que ir precedida de un proyecto y un presupuesto específico para cada área de protección arqueológica, siendo obligatorio la emisión de un informe final que refleje los resultados en cada caso.

De igual modo el control y seguimiento arqueológico de las obras irán precedidos de un proyecto y un presupuesto, emitiendo a su finalización un informe final con los resultados y las medidas correctoras si las hubiera

13.4 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE

13.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Se procurará realizar la apertura de nuevos viales de manera que los taludes y terraplenes sean del menor tamaño posible.
- Se procurará realizar la apertura de nuevos viales de manera que los taludes y terraplenes sean del menor tamaño posible.
- Se adecuarán las edificaciones a la tipología de edificación característica de la zona.
- Los aerogeneradores tendrán un color de bajo impacto cromático.
- Se retirarán periódicamente los residuos y materiales sobrantes durante las obras.
- Tras la finalización de las obras, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales.

13.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

- Se adecuarán las instalaciones a la tipología de edificación característica de la zona.
- Se llevará un control periódico para comprobar el correcto desarrollo de la vegetación implantada durante el Plan de Restauración.
- En caso de detectarse deficiencias en el mismo se realizarán todas las actuaciones necesarias para potenciará el buen crecimiento y mantenimiento de la misma.

13.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

13.5 MEDIDAS SOBRE LAS ACTIVIDADES SOCIECONÓMICAS

13.5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Se recomienda la contratación de personas residentes en los municipios próximos a la zona. Se señalizarán con suficiente antelación los tramos de caminos o carreteras

que tengan que ser cortados o desviados temporalmente durante el transcurso de las obras.

- La fase de construcción del Parque eólico debe afectar lo mínimo a la accesibilidad a las fincas agrícolas que de la zona.
- Se evitará el tránsito de camiones o maquinaria en las horas de mayor actividad de los municipios cercanos o de las vías de comunicación próximas.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Se procurará minimizar las necesidades energéticas durante el proceso de obra realizando las actividades en periodos diurnos y fuera de las horas en que se producen los picos de consumo energético en la zona.

13.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Para cubrir la demanda de puestos de trabajo se recomienda la contratación de personas residentes de los municipios próximos.

Realización de campañas de sensibilización ambiental (charlas, visitas de escolares al parque, paneles informativos, etc.) en los núcleos de población cercanos que informe de los beneficios sociales y ambientales de las energías renovables. Estas medidas contribuyen a integrar socialmente el proyecto y favorecen su aceptación por parte de la población.

13.5.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los caseríos, parideras y corrales cercanos que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.

Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

13.5.4 MEDIDAS CORRECTORAS

En el caso de que exista deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción del parque, se restituirán las condiciones previas al inicio de las obras una vez concluidas éstas.

13.6 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS

Las medidas aplicables durante la fase de obras de parque eólico que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental
- Plan de seguimiento ambiental durante el periodo de construcción, que consta de:

– Seguimiento arqueológico realizado por un técnico especializado, durante el periodo de movimientos de tierras, con la finalidad de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y también determinar las medidas oportunas.

– Seguimiento ambiental realizado durante todo el periodo de obras, incluidas instalaciones de equipos, por un técnico especializado.

La valoración económica de estas medidas (solamente referidas a la fase de replanteo y obra) se detallan en los apartados siguientes.

13.7 PRESUPUESTO DE LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS ANTICOLISIONES DE AVES

	AEROGENERADORES A VIGILAR	Precio (€)	Importe (€)
h	4 (TODO EL PARQUE EÓLICO). Son 4 areos	70.000	280.000
TOTAL			**280.000 euros**

Tabla 64.Presupuesto de la instalación de los sistemas anticolisiones de aves.

14 PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

En paralelo al origen legislativo, en sinergia entre la Biología de la Conservación y la Ecología del Paisaje, surge la Ecología de la Restauración como disciplina científico-técnica, de vocación eminentemente práctica, por lo que la adecuada transferencia tecnológica es

una prioridad. Este proceso cristaliza en 1988 con la creación de la Sociedad para la Restauración Ecológica (SER), punto de encuentro entre técnicos y ecólogos interesados en el estudio de la recuperación de espacios degradados.

Así pues, en los últimos años, tanto el enfoque como las metodologías para afrontar las acciones de conservación de ecosistemas y, específicamente, las actuaciones de restauración han evolucionado enormemente.

Hoy en día, existe un amplio consenso en que ya no es posible mantener la biodiversidad del planeta en un nivel aceptable exclusivamente mediante la conservación selectiva de zonas prioritarias. Por este motivo y a nivel nacional, la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas (IVCRE) supone un antes y un después en nuestro país en materia de restauración. En concreto, la IVCRE proporciona las orientaciones necesarias para identificar las áreas prioritarias para la restauración con criterios objetivos y transparentes de fundamento ecológico, sociocultural y económico, según la mejor información disponible.

En este contexto, la restauración ecológica (RE) ha sido reconocida por múltiples sectores (científicos, técnicos, administrativos y sociales) como una herramienta fundamental para revertir la degradación generalizada de los ecosistemas, reponer el capital natural, y garantizar el suministro de bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad para su disfrute y aprovechamiento sostenible a medio y largo plazo.

Hoy en día, la conservación de los ecosistemas trasciende la responsabilidad de las administraciones públicas para ser responsabilidad global de todos los ciudadanos, agentes, actores y niveles territoriales. La sociedad va tomando conciencia de la indisoluble relación entre la funcionalidad de los ecosistemas y la calidad de vida de los seres humanos. En consecuencia, se vienen desarrollando políticas, normas, estrategias y planes que velan por la conservación y por la restauración de ecosistemas, en busca de la sostenibilidad a largo plazo del propio modelo de desarrollo económico.

14.1 FUNDAMENTOS

La restauración ecológica consiste en el tratamiento de espacios degradados o alterados con el fin de recuperar su forma y función originales. En este marco, el plan de restauración debe definir protocolos técnicos de revegetación, diseñados para escenarios concretos, que avalen la calidad de las futuras actuaciones.

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 eólica e hídrica, deteriorándose y degradándose con el paso del tiempo. Una de las principales medidas para paliar este fenómeno es la siembra de especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de dicha siembra 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 agrícola mediante el uso de técnicas de ocultación y enmascaramiento, 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.

14.2 OBJETIVO

El Proyecto de restauración, define la aplicación de las medidas de restauración que se han previsto en las superficies afectadas por las obras de construcción del parque eólico con el principal objetivo de conseguir una adecuada restitución del medio natural afectado.

Gracias al conocimiento adquirido a través de fuentes oficiales y sobre el propio terreno gracias a las visitas de campo realizadas, se puede acometer un proyecto con mayores garantías de integración.

La zona de acopio e instalaciones auxiliares, una vez finalizadas las obras de construcción del parque eólico, deberá ser restaurada ya que dejará de ser de utilidad, por lo que devuelta a su uso inicial

Con estas medidas de restauración, se pretende conseguir el cumplimiento de los objetivos siguientes:

⇒ No amplificar el impacto de las obras

⇒ Favorecer la integración ecológica y paisajística de la actuación proyectada

Una vez conocidos, en el apartado de "Análisis del Medio" del estudio de impacto ambiental, los limitantes ambientales del medio sobre el que hay que actuar (se han analizado la climatología, edafología, clasificación bioclimática, composición paisajística, etc.), y tras las impresiones y datos recogidos en los trabajos de campo se dispone de garantías suficientes para un acertado diseño de la restauración de la zona afectada.

Teniendo en cuenta los periodos secos y de helada segura, la época siembra más recomendada es durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

14.3 METODOLOGÍA DE LOS TRATAMIENTOS

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, teniendo en consideración que éste se desarrollará detalladamente con la redacción del proyecto final una vez finalizadas las obras del parque eólico,, se procederá a la restauración y a la revegetación de las zonas alteradas.

Dicho proyecto recogerá el alcance técnico, metodología y presupuesto para la realización de los trabajos de restauración ambiental tras construcción de la infraestructura, con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos de que se compone el parque eólico, con especial énfasis en la vegetación y paisaje. Para describir los trabajos que serán recogidos en el proyecto de restauración se ha aunado, a nivel técnico, las experiencias anteriores en otros parques eólicos, la normativa vigente y los criterios o "protocolos" para este tipo de trabajos establecidos por algunas Consejerías de Medio Ambiente. A continuación, se presentan las premisas y conceptos generales a tener en cuenta:

- La situación actual y la vegetación y usos sobre los terrenos donde se ubicará el

parque eólico y su sistema de evacuación, evitando la introducción de especies o elementos vegetales artificiales.

Como ocurre en este caso, al primar las zonas agrícolas y zonas de pastizal, se propone como revegetación más natural la creación de pastizales mediante técnicas de siembra e hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas.

- 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.

14.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

14.4.1 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
- 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 singulares lineales

- 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.

14.4.2 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, siembra de leguminosas en la superficie para el fijado del nitrógeno y abonado mineral antes de la reutilización.

Gestión de los materiales sobrantes de obra y control de vertidos

Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentes de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero. La tierra vegetal procedente de la excavación será reutilizada en la propia obra y los excedentes deberán retirarse, evitándose su acumulación en el entorno por un periodo prolongado de tiempo.

Toda la gestión de residuos procedentes de la obra (construcción y demolición) se atendrá a lo expuesto en la normativa vigente, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los estériles procedentes del movimiento de tierras y excavaciones, serán reutilizados en la propia obra para rellenos, terraplenes, etc., y en las medidas correctoras que los precisen.

El uso de tierras de relleno se reducirá al mínimo y los sobrantes, en su caso, deberán ser entregados a gestor autorizado o retirados a vertedero autorizado. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo en terrenos adyacentes no afectados por la obra, incluyendo aquí las zonas habilitadas con carácter provisional, que deberán ser convenientemente restauradas.

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 siembra directamente sobre estos terrenos

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 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.

14.5 PLAN DE REVEGETACIÓN

14.5.1 ACTUACIONES PROPIAS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Zonas a restaurar y sus actuaciones

La restauración vegetal se llevará a cabo en el parque eólico, en la línea eléctrica, en las infraestructuras de caminos y zanjas, en el punto limpio, en la zona de caseta de obras y almacén de residuos y en zonas residuales.

Es importante señalar que en caso de ser terrenos agrícolas recuperaran su antiguo uso no realizándose labores de revegetación en ellos.

Restauración terrenos afectados por el parque eólico

- Punto Limpio

Se restaurarán las zonas circundantes al punto limpio. En esta zona, si no revierte al uso agrícola, se acometerá la siembra o hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.

- Zona de caseta de obras y almacén de residuos

Una vez recuperada la morfología original del terreno, en esta zona, si no revierte al uso agrícola se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.

- Zonas residuales de caminos y zanjas por donde discurre la línea eléctrica subterránea

En los terrenos llanos ocupados por antiguos terrenos de pastizal se procederá al extendido de tierra vegetal y a la siembra.

En los terrenos ocupados sobre vegetación natural, una vez recuperada la morfología original del terreno no se acometerá la siembra, revertiéndose la zona afectada al uso agrícola tradicional.

- Plataformas de los aerogeneradores

Se hidrosembrarán los taludes y zonas residuales

- 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.

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 o su reversión al uso agrícola.

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 sembradas o hidrosembradas con una mezcla de semillas adecuada. 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.

14.5.2 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.

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 para la restauración.

La restauración de las superficies afectadas debe priorizar la protección y conservación de los suelos alterados ya de por sí escasos y frágiles evitando su deterioro y pérdida por fenómenos erosivos.

Por ello será preciso acometer la revegetación mediante la implantación de una cubierta vegetal que reproduzca la formación autóctona de la zona, el lastonar.

Sólo ésta cubierta vegetal basada en el laston (Brachypodium retusum) y algunas de sus especies acompañantes es viable en la zona y cumplirá los objetivos ecológicos, paisajísticos y protectores que es preciso lograr.

La mezcla de semilla diseñada, debe incluir un porcentaje de especies denominadas estarter (Lolium spp) para formar una cubierta y protección rápida del suelo que evite posibles procesos erosivos. La inclusión de leguminosas herbáceas (Medicago sativa, Vicia sativa, Onobrychis sativa) aportarán también el enriquecimiento del suelo.

Por último, las especies que deben constituir a medio y largo plazo la cubierta vegetal permanente será Brachypodium retusum, Thymus vulgaris, Artemisia herba-alba y Dorycnium pentaphyllum.

Nombre científico	%
Brachypodium retusum	20%
Lolium rigidum	15%
Lolium multiflorum	15%
Dactilis glomerata hispanica	5%
Medicago sativa	9%
Thymus vulgaris	2%
Santolina chamaecyparissus	2%
Artemisia herba-alba	1%
Dorycbnium pentaphyllum	1%

Tomando como punto de partida la implantación del lastonar en superficies objeto de revegetación, podemos promover el enriquecimiento y evolución de la vegetación implantada, así como de los pinares repoblados circundantes.

Para ello se realizarán plantaciones puntuales de especies arbustivas propias de etapas más evolucionadas de la vegetación potencial.

Las especies seleccionadas para ello serían el romero (Rosmarinus officinalis), el lentisco (Pistacia lentiscus), el aladierno (Rhamnus alaternus) y la Efedra (Ephedra fragilis, Ephedra nebrodensis).

Estas plantaciones se realizarán en los terraplenes con una densidad de 1 ud/m2 y actuarán como núcleo de dispersión de estas especies hacia el entorno.

Época de plantación

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias

- **Suministro del material vegetal**

Las especiales características edafoclimáticas de la zona y las especies indicadas para las siembras y plantaciones hacen enormemente importante un especial cuidado en la calidad y características del material vegetal a emplear.

Tanto las semillas como los plantones de las especies autóctonas procederán de poblaciones naturales lo más cercanas posible a fin de garantizar una óptima adaptación, así como el empleo de las subespecies y ecotipos locales.

En ocasiones para ello será preciso recolectar expresamente semilla de poblaciones del entorno. Esto será especialmente importante en el caso del lastón (Brachypodium retusum), el socarrillo (Dorycnium pentaphyllum), el aladierno (Rhamnus alaternus) y el tomillo (Thymus vulgaris).

Los plantones serán de 1-2 savias servidos en alveolo forestal de 250 cc con autorepicado y las procedencias del material forestal de revegetación empleado en su producción los siguientes:

- **Romero (Rosmarinus officinalis) procedencia Valle del Ebro (preferentemente romerales situados en la Ribera Navarra)**

- **Lentisco (Pistacia lentiscus) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)**
- **Aladierno (Rhamnus alaternus) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)**
- **Efedra (Ephedra fragilis) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)**

- **Señalización y cerramiento.**

Otro de los aspectos a tener en cuenta, durante la restauración, es la señalización y protección de zonas, como huecos, frentes, etc. que presenten peligro de caída, para impedir el acceso a personar o animales. Se aplicarán las siguientes medidas allí donde procedan:

- Señalizaciones clásicas (propiedad privada, prohibido el paso, prohibido cazar, etc.)
- Dispositivos que retengan la caída de piedras o bloques (mallas, perfiles metálicos anclados al terreno, etc.), si las medidas de estabilización de los desmontes no permitieran evitar este problema.

3.3.2 RESTAURACIÓN EN ZONAS DE ACOPIO DE PALAS Y CONTENEDORES

Las plataformas del parque eólico se proyectan durante la fase de obras en tres áreas diferenciadas:

- Plataforma de trabajo.
- Área de montaje de palas.
- Área de acopio de contenedores.

En la figura siguiente se indican las diferentes áreas en las proximidades del aerogenerador.



Una vez finalizada la construcción del parque eólico, se plantea la restitución de las área de trabajo de las proximidades de los aerogeneradores, tal y como muestra la imagen de un aerogenerador tipo.

- **Plataforma de trabajo**

Se define como tal al área necesaria para el mantenimiento del aerogenerador durante la fase de funcionamiento. Es por ello que la citada área no será restaurada ya que es necesario mantener en ella un grado de compactación del terreno lo suficientemente alto para la utilización de grúas o plataformas de mantenimiento de la Góndola o las palas. Así mismo dicha área necesita ser accesible para vehículos por lo que tiene que mantener la zahorra y grado de compactación adecuados.

- **Área de montaje de palas.**

El área de acopio de palas es notablemente grande respecto a las dimensiones de las plataformas por lo que su restauración incide positivamente en la restauración ecológica del entorno. Toda el área de montaje de palas volverá a su uso original, es decir volverá al uso agrícola. Así pues, se procederá al extendido de la tierra vegetal siendo el espesor no inferior a 30 centímetros. Se implantará una cubierta vegetal de plantas herbáceas que resistan los cambios climáticos de la zona.

- **Área de acopio de contenedores**

El área de acopio de contenedores al igual que el área de montaje de palas deberá volver a su estado original, es decir al uso agrícola. Así pues, se procederá al extendido de la tierra vegetal siendo el espesor no inferior a 30 centímetros. Se implantará una cubierta vegetal de plantas herbáceas que resistan los cambios climáticos de la zona.

Las acciones a realizar tanto en la zona de acopio de palas como en contenedores seguirán la siguiente cronología.

- **Acondicionamiento y restitución morfológica**

Se adaptará dentro de lo posible la morfología y las pendientes de las superficies alteradas a las originales del terreno:

- Se suavizarán las pendientes de taludes, cunetas y rellenos, de tal modo que no se produzcan rupturas bruscas de pendientes, evitándose la formación de aristas y formas rectilíneas que contrasten con el relieve natural.
- Se procurará el enmascaramiento de las estructuras superficiales para evitar su intrusión visual (bordes de pistas, zanjas, etc.).

Estos trabajos se realizarán de forma que no impliquen la ampliación de la superficie ya afectada por las labores de construcción.

- **Descompactación del terreno**

El continuo paso de la maquinaria pesada provoca una excesiva compactación del suelo que impide o limita el crecimiento de raíces y el movimiento de agua y aire.

Por tanto, es necesario proceder a la descompactación del terreno, siendo uno de los métodos más aceptados la descompactación de forma mecanizada (tractor con Cultivador), permitiendo la rotura de los horizontes de suelo sin que se altere su disposición y consiguiendo, así una mayor profundidad a las raíces de las especies a introducir y por ende, un desarrollo más rápido.

Esta compactación deberá ser aplicable a plataformas de viales, plataformas de montaje, zonas de acopios. La profundidad del subsolado debe estar sobre los 45 cm.

- **Aporte y extendido de tierra vegetal:**

Una vez establecida la morfología básica, la preparación del terreno para acoger las siembras consistirá en el despedregado y afinado de las superficies, sobre las que se extenderá la tierra vegetal disponible previamente acopiada.

Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán cargadas a camión (con ayuda de una retroexcavadora).

Para su cuantificación, se ha supuesto el despedregado de los primeros 10 cm. de tierra aportada, suponiendo un volumen de piedras (tamaño superior a 10 cm.) del 5 % en volumen.

El extendido de la tierra vegetal se realizará de forma que no se produzca su compactación. La capa de tierra vegetal será lo más uniforme posible con una altura de entre 10 y 20 cm

Especies para la restauración.

La restauración de las superficies afectadas debe priorizar la protección y conservación de los suelos alterados ya de por sí escasos y frágiles evitando su deterioro y pérdida por fenómenos erosivos.

Por ello será preciso acometer la revegetación mediante la implantación de una cubierta vegetal que reproduzca la formación autóctona de la zona, el lastonar.

Sólo ésta cubierta vegetal basada en el laston (Brachypodium retusum) y algunas de sus especies acompañantes es viable en la zona y cumplirá los objetivos ecológicos, paisajísticos y protectores que es preciso lograr.

La mezcla de semilla diseñada, debe incluir un porcentaje de especies denominadas estarter (Lolium spp) para formar una cubierta y protección rápida del suelo que evite posibles procesos erosivos. La inclusión de leguminosas herbáceas (Medicago sativa, Vicia sativa, Onobrychis sativa) aportarán también el enriquecimiento del suelo.

Por último, las especies que deben constituir a medio y largo plazo la cubierta vegetal permanente será Brachypodium retusum, Thymus vulgaris, Artemisia herba-alba y Dorycnium pentaphyllum.

Nombre científico	%
Brachypodium retusum	20%
Lolium rigidum	15%
Lolium multiflorum	15%
Dactilis glomerata hispanica	5%

Medicago sativa	9%
Thymus vulgaris	2%
Santolina chamaecyparissus	2%
Artemisia herba-alba	1%
Dorycbnium pentaphyllum	1%

Tomando como punto de partida la implantación del lastonar en superficies objeto de revegetación, podemos promover el enriquecimiento y evolución de la vegetación implantada, así como de los pinares repoblados circundantes.

Para ello se realizarán plantaciones puntuales de especies arbustivas propias de etapas más evolucionadas de la vegetación potencial.

Las especies seleccionadas para ello serían el romero (Rosmarinus officinalis), el lentisco (Pistacia lentiscus), el aladierno (Rhamnus alaternus) y la Efedra (Ephedra fragilis, Ephedra nebrodensis).

Estas plantaciones se realizarán en los terraplenes con una densidad de 1 ud/m2 y actuarán como núcleo de dispersión de estas especies hacia el entorno.

Época de plantación

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias

- **Suministro del material vegetal**

Las especiales características edafoclimáticas de la zona y las especies indicadas para las siembras y plantaciones hacen enormemente importante un especial cuidado en la calidad y características del material vegetal a emplear.

Tanto las semillas como los plantones de las especies autóctonas procederán de poblaciones naturales lo más cercanas posible a fin de garantizar una óptima adaptación, así como el empleo de las subespecies y ecotipos locales.

En ocasiones para ello será preciso recolectar expresamente semilla de poblaciones del entorno. Esto será especialmente importante en el caso del lastón (Brachypodium retusum), el socarrillo (Dorycnium pentaphyllum), el aladierno (Rhamnus alaternus) y el tomillo (Thymus vulgaris).

Los plantones serán de 1-2 savias servidos en alveolo forestal de 250 cc con autorepicado y las procedencias del material forestal de revegetación empleado en su producción los siguientes:

- Romero (Rosmarinus officinalis) procedencia Valle del Ebro (preferentemente romerales situados en la Ribera Navarra)
- Lentisco (Pistacia lentiscus) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)
- Aladierno (Rhamnus alaternus) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)
- Efedra (Ephedra fragilis) procedencia Valle del Ebro (preferentemente en matorrales situados en la Ribera Navarra)

Época de plantación

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias

- **Mantenimiento y control de la vegetación.**

Se describen a continuación una serie de actuaciones sobre la vegetación repoblada encaminadas a favorecer las condiciones de desarrollo y conservación de las mismas sobre la vegetación espontánea, parásitos, daños mecánicos, periodos de sequía, etc.

- Desbrozado o escardado para eliminar toda la vegetación no deseada (hierbas, arbustos, brotes de árboles) y potenciar el crecimiento de la vegetación instalada, así como una vigilancia regular para comprobar la efectividad de las medidas empleadas y prevenir su reaparición.

- Riegos: en caso de tiempo seco y caluroso, deben darse dos riegos separados 2-3 semanas de modo que se evite la desecación de las semillas.

- Resembrado: en las zonas en las que la implantación de la vegetación haya sido baja debe procederse a su resiembra y posterior control de su evolución.

- Vigilancia periódica. Esta sencilla tarea se efectuará en cada visita que se realice a la superficie restaurada. Consistirá en una apreciación visual del aspecto físico de las especies reforestadas, fiel reflejo de su estado nutricional. Síntomas tales como el amarilleamiento del follaje, aparición de calveros, disminución en el tamaño de los

ejemplares, observación de parásitos u hongos, etc., pueden ser indicativo de que las especies vegetales tengan deficiencias en algún elemento esencial o sea objeto de ataques, lo que obligaría la realización del análisis de substrato para determinar sus carencias nutricionales u otros motivos de su mal desarrollo, e implantar una solución rápida y eficaz, operación que será realizada al menos durante dos años desde la siembra y/o plantación

- **Señalización y cerramiento.**

Otro de los aspectos a tener en cuenta, durante la restauración, es la señalización y protección de zonas, como huecos, frentes, etc. que presenten peligro de caída, para impedir el acceso a personar o animales. Se aplicarán las siguientes medidas allí donde procedan:

- Señalizaciones clásicas (propiedad privada, prohibido el paso, prohibido cazar, etc.)
- Dispositivos que retengan la caída de piedras o bloques (mallas, perfiles metálicos anclados al terreno, etc.), si las medidas de estabilización de los desmontes no permitieran evitar este problema.

– Reposición hidrosiembra: Si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la siembra, en aquellos lugares donde se estime necesario.

14.5.3 CALENDARIO DE TRABAJO

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando que se realzará la terminación de la obra civil y puesta en marcha del parque eólico

- Año 0

– 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 arbóreas y/o arbustivas altas

– Ejecución se siembras e hidrosiembras

– Primera quincena de octubre: Ejecución de plantaciones y riego de plantación

- Año 1

  - 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 2

  - 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.

14.5.4 PRESUPUESTO 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"

- Retirada de tierra vegetal y acopio para su posterior extendido tras la finalización de la obra

- 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

- Hidrosiembra 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.

- Mantenimiento de las hidrosiembras y plantaciones

14.6 PRESUPUESTO

Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Importe (€)
300	h	Oficial primera	22	6.600
300	h	Peón ordinario	15	4.500
12.000	M2	Revegetación en plataformas, zanjas y taludes.	1	12.000
TOTAL				**23.100**

Tabla 65. Presupuesto.

15 PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

15.1 DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

Todas las superficies nuevas creadas por las obras, así como las superficies modificadas, son sometidas a un plan de restauración ambiental en la fase de desmantelamiento que incluye el reperfilado de los terrenos, cubrimiento con tierras aptas para el crecimiento vegetal y revegetación.

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 e infraestructuras asociadas, cuyo control y supervisión corresponde al ejercicio del Plan de Vigilancia Ambiental.

15.2 ETAPAS DE DESMANTELAMIENTO

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al proyecto, se diferencian diferentes etapas o líneas de actuación.

Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto

- Desmantelamiento de los aerogeneradores
- Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas de la línea.

Etapa 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación

- Restitución del suelo Labores de revegetación

Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos

- Retirada y gestión de residuos con Gestor Autorizado.

15.3 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al proyecto, se proponen las siguientes actuaciones.

Desmantelamiento de aerogeneradores: Etapa 1.1.

Aspectos técnicos

El Parque Eólico consta de 7 aerogeneradores; todos ellos disponen de tres partes bien diferenciadas: rotor tripala, góndola y torre. Incluye, además,.

Los trabajos necesarios para el desmantelamiento de los aerogeneradores del parque son:

1. Bajar con una grúa el rotor.
2. Desmontar las palas del buje.
3. Se baja la góndola con una grúa.
4. Retirada de la góndola a taller para proceder a su desmantelamiento.

5. Se desmonta la escalera interna de la torre, las cabinas y el transformador.

6. Se desmonta la torre.

7. Retirar los cables de media tensión, baja tensión y control, que entran al aerogenerador.

8. Cubrición con tierra de relleno, procedente de suministrador local, de la cimentación del aerogenerador que ha quedado al descubierto al desmontar la torre (aproximadamente unos 60 cm).

9. Señalización de las cimentaciones.

10. Reposición de tierra vegetal (espesor mínimo de 20 cm).

Los trabajos se realizarán, en la medida de lo posible en serie, es decir, aprovechando la presencia de la grúa en obra se procederá al descenso de todos los rotores y góndolas de los aerogeneradores.

Para preservar el terreno circundante al aerogenerador se ha optado por evacuar las góndolas a un taller o fábrica para realizar las tareas de despiece y recogida de los aceites existentes en los diferentes elementos motrices del sistema generador.

El desmantelamiento de las torres será realizado en campo, desguazando en piezas de dimensiones acorde con las solicitudes de las empresas revalorizadoras de material usado y minimizando el coste del transporte en grúa.

El aerogenerador presenta como cimentación una zapata de planta circular de hormigón armado. La eliminación de dichas cimentaciones generaría una afección al terreno muy superior al que supone su construcción produciendo unos volúmenes de residuos de obra y de tierras muy elevados. Por estas razones y dado que las cimentaciones se encuentran por debajo del nivel del suelo, se estima razonable la conservación de estas estructuras. Para ello se plantea un plan de recubrimiento de las cimentaciones para tapar estas estructuras al menos unos 80 cm.

Para ello, se proponen las siguientes actuaciones:

- Cubrición con tierras de relleno, en unos 60 cm aproximadamente, sobre la cimentación que ha quedado al descubierto.

- Cubrición con tierra vegetal natural (unos 20 cm aproximadamente).

- Realizar las tareas de revegetación que se estimen precisas.
- Señalización e instalación de panel localizador, donde queden georreferenciados todas las cimentaciones enterradas.

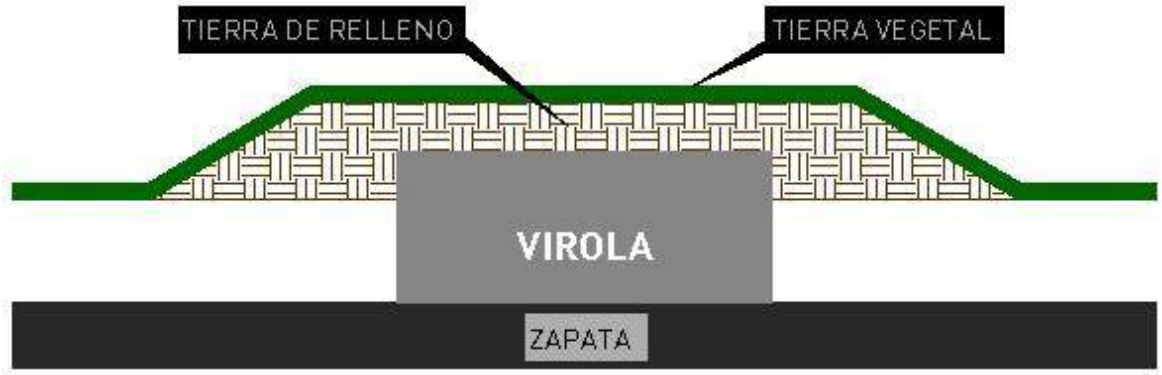


Imagen 16

Valoración económica

La tabla siguiente muestra el coste actual que implicaría el desmantelamiento de uno de los aerogeneradores que constituirá el parque eólico.

Etapa 1.1.

ACCIONES	Presupuesto por Aerogenerador Precio (€)
Grúa para desmontar el rotor	2.680
Desmontar las palas del buje	1.646
Grúa para desmontar la góndola	2.622
Retirada de la góndola a taller y desmantelamiento	6.477
Desmontar la escalera interna de la torre, transformador, cabinas	2.958
Desmantelamiento de la torre	1.948
Suministro y cubrición con tierra de relleno (60 cm), procedente de suministrador local	3.502
Señalización de la cimentación	961
TOTAL	**22.794**

Tabla 66. Presupuesto según acciones.

Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas: Etapa 1.2.

Aspectos técnicos

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos que dan acceso a cada uno de los aerogeneradores. El terreno habrá sufrido un desbroce y una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia del parque eólico.

Con esta intención sólo serán objeto de desmantelamiento y posterior revegetación los viales de nueva construcción, dado que los viales preexistentes al parque eólico cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada, perteneciendo esta actuación a la restauración de suelo y a su revegetación, que se desarrolla en la Etapa 2, descrita en el punto 5 del presente plan

Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas: Etapa 1.3.

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica. En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas. En el presente plan se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar.

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.

15.4 RESTAURACIÓN DEL SUELO Y PLAN DE REVEGETACIÓN

En el siguiente apartado se desarrolla la Etapa 2, que consiste en la revegetación de las distintas superficies afectadas por el desmantelamiento. Se seguirá la siguiente metodología:

- Identificación de las áreas objeto de restauración y revegetación.

- Desglose de las labores de restauración y revegetación.
- Presupuesto.

15.4.1 ÁREAS OBJETO DE RESTAURACIÓN REVEGETACIÓN

Lo primero es identificar la superficie afectada, que comprende:

- Superficies de cimentaciones de los aerogeneradores y explanadas de desmontaje.
- Viales internos de nueva construcción y sus cunetas.
- Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo.

Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento

Cimentaciones de los aerogeneradores y explanadas de desmontaje

Al igual que para el montaje de los aerogeneradores, en el proceso de desmantelamiento se hace necesario un espacio hábil para la colocación de maquinaria utilizada en el desmontaje en partes del aerogenerador.

Este espacio es algo menor que la explanada del montaje. Por otro lado, como se explicó en el apartado anterior, las cimentaciones no son retiradas, para evitar una afección mayor, sino que se cubren y también deben ser revegetadas.

A continuación, se incluye el Presupuesto de la fase de abandono del proyecto de referencia, que incluye, en conjunto, el desmantelamiento y el proceso de revegetación, así como el reciclaje de materiales.

ETAPAS	DESMANTELAMIENTO	EUROS (€)
ETAPA 1	DESMANTELAMIENTO	182.352
ETAPA 2	RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN	23.100
ETAPA 3.	RECICLADO DE MATERIALES	100.000
	TOTAL, ETAPAS: DESMANTELAMIENTO + RESTAURACIÓN - RECICLAJE	**305.452**

Tabla 67. Presupuesto de la fase de abandono.

16 IMPACTOS RESIDUALES

16.1 IMPACTOS RESIDUALES DEL PROYECTO

En el presente capítulo se concretan los impactos residuales, es decir, aquellos efectos derivados del proyecto que pueden permanecer tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, que serán los que realmente indican el grado de afección ambiental final. La magnitud de tales impactos va a depender del modo de ejecución de los trabajos en las distintas fases del proyecto (sobre todo durante la fase de construcción) y también del grado de aplicación de las medidas protectoras y correctoras.

A continuación, se presenta las diferentes matrices de identificación de impactos.

Matriz de impactos durante la fase de Construcción.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología			**FASE DE CONTRUCCIÓN**												
SIGNIFICATIVO			SIGNO	INTENSIDADO	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN	CARACTERICACIÓN
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	-												NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	1	4	1	2	1	1	4	4	1	- 23	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	- 22	Compatible
		Compactación de suelos	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	- 22	COMPATIBLE

Medio Biótico		Riesgo de erosión	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación de suelos		1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	- 20	COMPATIBLE
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal	-	1	1	4	2	4	1	1	4	1	1	- 23	Compatible
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Composición florística													NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
	Fauna	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Aumento de la frecuentación													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	-	1	1	2	1	1	1	4	4	4	1	- 23	Compatible
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros													NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y perdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
Figuras de protección ambiental		Espacios Naturales Protegidos	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO
		Afección al dominio pecuario													NO DETECTADO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
MEDIO PERCEPTUAL		Calidad, percepción visual	-	2	1	4	1	2	1	1	1	4	1	- 23	COMPATIBLE
		Luminiscencia balizas													NO SIGNIFICATIVO
		Campos													NO

SALUD		electromagnéticos													SIGNIFICATIVO
		Efecto sombra													NO SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	Sistema territorial	Incremento del trafico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras													NO SIGNIFICATIVO

Tabla 68. Matriz de identificación de impactos

Matriz de impactos durante la fase de explotación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología			**FASE DE EXPLOTACIÓN**												
SIGNIFICATIVO			SIGNO	INTENSIDADO	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN	CARACTERICACIÓN
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	+	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	+ 20	POSITIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas													NO SIGNIFICATIVO
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	- 22	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	2	1	4	1	2	1	1	1	4	1	- 23	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO

Medio Biótico	Edafología	Ocupación del suelo	-	1	1	2	1	1	1	4	4	4	1	- 23	Compatible
		Compactación de suelos													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de erosión													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de contaminación de suelos													NO SIGNIFICATIVO
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua													NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal													NO SIGNIFICATIVO
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Composición florística													NO SIGNIFICATIVO
		Incendios		1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	- 20	COMPATIBLE
	Fauna	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	- 39	MODERADO
		Aumento de la frecuentación													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	-	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	- 27	MODERADO
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	**MODERADO**
		Efecto barrera y perdida de conectividad	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		Espacios Naturales Protegidos	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO
		Afección al dominio pecuario													NO DETECTADO
		Afección a ámbitos de especies catalogadas													NO DETECTADO

PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico													NO SIGNIFICATIVO
MEDIO PERCEPTUAL		Calidad, percepción visual	-	4	4	4	4	4	2	1	4	4	1	- 44	MODERADO
		Luminiscencia balizas		4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	- 39	MODERADO
SALUD		Campos electromagnéticos													NO SIGNIFICATIVO
		Efecto sombra													NO SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	Sistema territorial	Incremento del trafico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras													NO SIGNIFICATIVO

Matriz de impactos durante la fase de desmantelamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología			**FASE DE DESMANTELAMIENTO**												
SIGNIFICATIVO			SIGNO	INTENSIDADO	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN	CARACTERICACIÓN
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	-												NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE

Medio Biótico	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	EDAFOLOGÍA	Ocupación del suelo	-	1	1	2	1	1	1	4	4	4	1	- 23	Compatible
		Compactación de suelos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
		Riesgo de contaminación de suelos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración del régimen hidrológico	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	**COMPATIBLE**
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Composición florística													NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	FAUNA	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE
		Aumento de la frecuentación													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	-	1	1	2	1	1	1	4	4	4	1	- 23	COMPATIBLE
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros													NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y perdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
Figuras de protección		Espacios Naturales Protegidos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE

ambiental		Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
		Afección al dominio pecuario													NO DETECTADO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico													NO SIGNIFICATIVO
MEDIO PERCEPTUAL		Calidad, percepción visual	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE
		Luminiscencia balizas	+	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	+27	POSITIVO
		Campos electromagnéticos	+	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	+27	POSITIVO
SALUD		Efecto sombra													NO SIGNIFICATIVO
Medio Socioeconómico	SISTEMA ECONÓMICO	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	SISTEMA TERRITORIAL	Incremento del trafico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	SISTEMA DEMOGRÁFICO	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras													NO SIGNIFICATIVO

Tabla 69

A continuación, se indica un resumen de los impactos residuales de impacto realizadas para las tres fase del proyecto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS					
			FASE DE CONSTRUCION	**FASE DE EXPLOTACION**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
MEDIO FÍSICO	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO	NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Aumento de gases	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

MEDIO BIÓTICO	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	COMPATIBLE	COMPATIBL	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
	EDAFOLOGÍA	Ocupación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		Compactación de suelos	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO
		Riesgo de contaminación de suelos	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración del régimen hidrológico	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Riesgo de contaminación por vertido de sustancias toxicas en los cursos de agua	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal	**COMPATIBLE**	NO SIGNIFICATIVO	**COMPATIBLE**
		Afecciones a vegetación protegida	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Composición florística	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	Afecciones directas a fauna y perdida de individuos	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE
		Aumento de la frecuentación	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad	COMPATIBLE	**MODERADO**	**COMPATIBLE**
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	NO SIGNIFICATIVO	**MODERADO**	NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y perdida de	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

		conectividad			
		Espacios Naturales Protegidos	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL		Afección al dominio pecuario	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Calidad, percepción visual	COMPATIBLE	**MODERADO**	COMPATIBLE
MEDIO PERCEPTUAL		Luminiscencia balizas	NO SIGNIFICATIVO	**MODERADO**	POSITIVO
		Campos electromagnéticos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO
SALUD		Efecto sombra	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SISTEMA ECONÓMICO	Generación de empleo	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	SISTEMA TERRITORIAL	Incremento del trafico	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Usos del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SISTEMA DEMOGRÁFICO	Alteración de estructura poblacional	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Caminos, carreteras	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

17 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

17.1 DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se puede definir un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como el documento técnico de control ambiental dónde se concretan de la forma más detallada posible los parámetros de seguimiento de la cualidad de los diferentes factores ambientales afectados por un proyecto o actividad, así como los sistemas de medida y control de estos parámetros.

Su finalidad es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, correctoras y protectoras, contenidas en el presente documento de afecciones ambientales.

Además, otras funciones complementarias de este programa serían las siguientes:

- Comprobación de la valoración de los impactos ambientales identificados en el documento de afecciones ambientales.

A causa de la difícil predicción de la magnitud de algunas alteraciones y de las frecuentes modificaciones del proyecto que se dan durante el transcurso de una obra, es importante establece un sistema de seguimiento que permita evaluar la exactitud de los impactos valorados y diseñar o adecuar las medidas correctoras adecuadas.

Detección de impactos no predichos en el documento de afecciones ambientales, ya sea por omisión del estudio o por modificaciones posteriores del proyecto que generen nuevos impactos. Definición y diseño de las medidas correctoras que haya que adoptar.

Garantizar que la actividad se realiza según el proyecto, por lo que respecta a los aspectos medioambientales, y según las condiciones establecidas en el documento de afecciones ambientales, así como en los condicionados impuestos por la administración.

Una función importante de este PVA es la de proporcionar una valiosa fuente de datos sobre la identificación y evaluación de impactos ambientales y la eficacia de las medidas correctoras implantadas.

17.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El principal objetivo del PVA es velar por que el proyecto o actividad sometida a control se lleve a término según los condicionantes ambientales impuestos por la administración.

En concreto, los objetivos básicos son:

- Definición de operaciones de vigilancia ambiental como unidades de control fácilmente identificables.

- Localización espacial y temporal de los diferentes impactos y medidas correctoras por controlar.

- Identificación del conjunto de acciones de control que comporta cada operación de vigilancia, con especificación del sistema de control a emplear, la frecuencia y su momento de aplicación.

- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

- Diseño de un sistema de recogida de datos y archivo de los diferentes controles efectuados a lo largo del desarrollo del proyecto (fase de obra y explotación), de fácil acceso, que permitan una evaluación continuada de las medidas de corrección ambiental.

- Verificación, a través de los controles efectuados, del éxito de las condiciones ambientales exigidas.

17.3 RESPONSABILIAD DEL SEGUIMIENTO

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental, 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.

17.4 METODOLOGIA Y FASES

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.

- El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en cuatro fases claramente diferenciadas:

- Fase previa al inicio de las obras. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de las obras.

- Fase de construcción. Se extiende a todo el periodo de ejecución de las obras.

- Fase de explotación. Abarca desde la finalización de las obras hasta el final de la vida útil del Parque eólico.

- Fase de abandono. Incluye todo el periodo de desmantelamiento del Parque eólico.

17.5 FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Prospección de la zona afectada por las obras por un experto botánico y un especialista en fauna para valorar las posibles afecciones.

- Verificación de replanteo de la obra, incluyendo los caminos de nueva ejecución, ubicación de parque eólico e instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.). Se confirmará la no afección a los elementos del medio previamente identificados y caracterizados en el estudio de impacto ambiental (Figuras de protección ambiental, 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.

17.6 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, así como para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

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.

17.6.1 CONFORT SONORO

Control de los niveles acústicos en las poblaciones

OBJETIVO: Se vigilarán y controlarán los niveles de ruido en las zonas de mayor sensibilidad.

ACTUACIONES: Para comprobar que en las zonas identificadas con uso agroganadero más cercanas a la obra se goza el suficiente confort sonoro, se deberán realizar distintas campañas de medición de niveles sonoros durante el desarrollo de las obras. Estas mediciones se deberán realizar con un sonómetro que cumpla con todas las normas

nacionales e internacionales en cuanto la medición del ruido en el trabajo, ruido ambiental y de máquinas.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Edificaciones en un radio de 1.000 m.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

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: 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 en que sea necesario los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores que garanticen que no se excedan los límites marcados por la legislación.

Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5 km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h), siempre que se encuentren zonas habitadas en las proximidades.

DOCUMENTACIÓN: Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

Control de los niveles acústicos de la maquinaria

OBJETIVO: Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.

ACTUACIONES: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Se considera que el ruido producido por la maquinaria de la obra, es un ruido uniforme, por lo que se realizarán, en cada punto de control, 3 mediciones de una duración de 5 minutos, con intervalos mayores de 1 minuto entre ellas. El nivel de evaluación se obtendrá, por tanto, mediante la medida del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) de las medidas en cada punto.

Se considera imprescindible efectuar varias medidas, distribuidas en el espacio y en el tiempo de forma que se garantice que la muestra es suficientemente representativa de la casuística del suceso.

El nivel de evaluación se determinará en base al mayor del LAeq, t de las mediciones efectuadas. A partir del valor obtenido en la medición se determinará el nivel de evaluación LE de acuerdo a la siguiente expresión:

$LE = LAeq, t - \sum ki,$

Donde:

LAeq, t es el nivel continuo equivalente ponderado A durante el tiempo de medición t, una vez aplicado la corrección por ruido de fondo.

ki son las correcciones al nivel de presión sonora debidas a la presencia de tonos puros, componentes impulsivas o por efecto de la reflexión.

En las medidas efectuadas será necesaria detectar si hay existencia de tonos puros y de sonidos con componentes impulsivas y también se realizarán distintas medidas de ruido de fondo con el objetivo de efectuar las diferentes correcciones si fuesen necesarias.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de

2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.6.2 CALIDAD DEL AIRE

Control de polvo y partículas

OBJETIVO: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

ACTUACIONES: Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de obras, analizando, especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.

Se controlará visualmente la ejecución de los riegos sobre la zona de obras y caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá un certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte la red de drenaje en su obtención.

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.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia, 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 periodos de sequía prolongada.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Riegos o intensificación de los mismos en las zonas de las plataformas de montaje, viales interiores, accesos, etc. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

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.

Control de gases y humos

OBJETIVO: Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO2, NOx, SOx, Hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones. La maquinaria deberá permanecer en perfecto estado de mantenimiento y garantizarse que han satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.

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 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.

Se controlará visualmente la existencia de señalizaciones de limitación de velocidad de 30 km/h y el cumplimiento por parte vehículos y maquinaria de obra

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

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.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad. Serán semanales en los periodos que se considere necesario.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV, Planes de Mantenimiento o umbrales admisibles).

Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.6.3 SUELOS, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Control de la retirada, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ACTUACIONES. Se comprobará que la retirada de la tierra vegetal se realice en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

Las zonas de acopio deberán ser zonas relativamente llanas (pendiente inferior al 3%), protegidos del viento y de la erosión hídrica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La correcta retirada de la capa de tierra vegetal se verificará en las superficies previstas, en general, en aquellas que vayan a ser ocupadas por las instalaciones del Parque eólico (plataformas de montaje, zanjas, etc.).

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se verificará el espesor retirado, que deberá ser, como mínimo, el correspondiente a los primeros 30 centímetros de suelo. Será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas. Se verificará la inexistencia de sobrantes de la excavación en la tierra vegetal.

Se verificará que los montones acopiados de tierra vegetal se realicen en cordones con una altura máxima de 1,5 metros y en taludes de 45º.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se comprobará que se realice antes del inicio de las explanaciones y que se ejecute una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los trabajos de retirada se controlarán diariamente durante el periodo de retirada de tierra vegetal. Los acopios se inspeccionarán de forma mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Previamente al inicio de la retirada de tierra vegetal, se jalonarán las superficies de actuación al objeto de impedir afecciones a las áreas limítrofes. Si 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 (siembras, tapado, etc.).

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

Control del extendido de tierra vegetal

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución del extendido de la tierra vegetal.

ACTUACIONES: Se verificará su ejecución con los espesores previstos en el Plan de Restauración. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde esté prevista esta actuación, según el Plan de Restauración.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se verificará el espesor de tierra aportado. Cuando se realicen análisis de tierra vegetal se tomarán muestras, en las que se determinará como mínimo la granulometría, pH y contenido en materia orgánica. Si se emplean tierras procedentes de la mezcla de suelos con compost, se analizará asimismo la presencia de residuos sólidos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán una vez finalizado el extendido, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de realizarse análisis, éstos serán previos a la utilización de la tierra en obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECIÓN: Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberá proceder a repasar las zonas inadecuadas. En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario, debiéndose llevar a vertedero autorizado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las mediciones del espesor de tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.

Control de la alteración y compactación de suelos

OBJETIVOS: Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas y geomorfológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación, en su caso, de las medidas correctoras realizadas.

ACTUACIONES: Antes del inicio de las obras se realizará una valoración de la fragilidad de los recursos edafológicos y geomorfológicos del área, señalándose donde no podrá realizarse ningún tipo de actividad auxiliar.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La totalidad de la superficie afectada por las 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. En su caso, se comprobará: tipo de labor, profundidad y acabado de las superficies descompactadas.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose semanalmente. Las labores practicadas al suelo, en su caso, se verificarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: El jalonamiento del perímetro de la zona de actuación delimitará la superficie afectada, siendo inadmisible la circulación, acopio o afección a superficies que no se corresponden con las zonas jalonadas.

En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se procederá a practicar una labor adecuada al suelo, si ésta fuese factible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Vigilancia de la erosión de suelos y taludes

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección mensual, preferentemente tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias, desarrollándolas a nivel de proyecto de construcción.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.6.4 CALIDAD DE AGUAS

Redes de drenaje y calidad de aguas

OBJETIVO: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje.

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 zonas de drenaje natural.

Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a casas de campo o infraestructuras cercanas, así como puntos de agua utilizados por la fauna.

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 todas las zonas de obra.

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.

DOCUMENTACIÓN: Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

17.6.5 VEGETACIÓN E INCENDIOS

Vigilancia de la protección de la vegetación natural

OBJETIVOS: Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.

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: Proximidades de las obras. En particular, se prestará especial atención a no afectar al matorral natural próximo a las zonas de actuación.

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 le 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 deficiencias en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Prevención de incendios

OBJETIVOS: Garantizar que no se produzcan incendios derivados de la ejecución de las obras.

ACTUACIONES: De forma previa al inicio de las actuaciones deberá redactarse un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la obra. Durante la ejecución de las obras se verificará el cumplimiento de dicho Plan.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de las obras con mayor riesgo de incendio., en particular en las proximidades a rastrojos o matorral natural.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el cumplimiento de las medidas detalladas en el Plan de Autoprotección, especialmente en las zonas y actuaciones de mayor riesgo y en la época de mayor peligro.

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 prestará atención a todas las medidas incluidas en el Plan y a las indicadas por el órgano competente en la materia. Si se registrara un incendio, se elaborará y ejecutará un Proyecto de restauración. Se realizarán simulacros de incendio a lo largo de la obra.

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.

17.6.6 FAUNA

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. Especialmente en el entorno de las zonas que hayan sido catalogadas en el seguimiento de avifauna y quirópteros que se está realizando en fase preoperacional, como de especial sensibilidad debido a la presencia de especies de fauna catalogadas, de especial interés de conservación, relevancia y/o singularidad.

ACTUACIONES: Se realizará un muestreo periódico en el interior del Parque eólico y línea de evacuación para localizar los posibles nidos y territorios de avifauna.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La zona de ubicación del Parque eólico 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: 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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Prevención de atropellos

OBJETIVOS: Evitar los atropellos de fauna durante las obras del Parque eólico mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

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 del Parque eólico 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 30 km/h y la evitación de trabajos nocturnos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

17.6.7 DOMINIO PÚBLICO PECUARIO

OBJETIVOS: Cumplimiento del condicionado incluido en la Resolución para la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

ACTUACIONES: Aplicación de las medidas oportunas para asegurar el cumplimiento del citado condicionado.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Terrenos catalogados como Dominio Público Pecuario y afectados por la ejecución de las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los que establezca el órgano competente en la Resolución por la que se autoriza la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará la no afección a la superficie no incluida en la solicitud de ocupación.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

17.6.8 PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRÁFICA

Adecuación paisajística de las instalaciones

OBJETIVOS: Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.

ACTUACIONES: Ubicar en zonas de reducido impacto visual las instalaciones temporales para la construcción del Parque eólico. Estas serán de colores, materiales y texturas integrables con el entorno.

Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, a la tipología constructiva, colores y acabados de la arquitectura tradicional existente en el entorno, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Instalaciones auxiliares, caminos y edificio de control de la subestación.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con el entorno y las edificaciones tradicionales existentes en la zona.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará el diseño de las instalaciones auxiliares a implantar y del edificio de control con anterioridad a la ejecución material del mismo.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

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.

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.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras de los impactos. Dicho seguimiento consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas, con el fin de:

- Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos, definidos en el plan de restauración.

- Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.

- Conocer la evolución de las siembras realizadas en las zonas restauradas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.

- Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible

detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el Programa de Vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración.

Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas que se efectúen son:

- Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas.
- Tasa de germinación de la hidrosiembra.
- Grado de cubierta total y parcial, por especies sembradas.
- Composición específica.
- Índice de presencia de especies sembradas.
- Presencia de enfermedades.
- Distribución de las especies.
- Presencia de otras especies no sembradas.
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- Existencia de calvas.
- Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación.

Las inspecciones serán más frecuentes en las primeras fases de la restauración, ya que los resultados obtenidos son fundamentales para conocer la eficacia o no de los materiales y de las técnicas empleadas.

A continuación, se definen los aspectos de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación del plan de restauración:

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.

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.

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, hidrosiembras (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.

Se deben desarrollar las siguientes actuaciones:

- Inspección de materiales: comprobar que semillas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las semillas se podrán realizar análisis de pureza y germinación.

- Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en siembras.

- Seguimiento de los resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura en la siembra.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal.

- Materiales: Todo material vegetal empleado deberá acompañarse de un certificado patrón de origen, según indicaciones del Plan de restauración.

- Ejecución: La mezcla de hidrosiembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en proyecto. Las siembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea.

- En cuanto a la hidrosiembra, se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución, en parcelas testigo de 100 m², donde se procederá a determinar el grado de cobertura y las especies germinadas. La cobertura admisible debe superar el 60%.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal durante toda la ejecución del Plan de restauración. Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La evolución se inspeccionará quincenalmente.

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.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento del Plan de restauración se reflejará en los informes ordinarios.

17.6.9 GESTIÓN DE RESIDUOS

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.

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.

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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

GESTIÓN DE RESIDUOS

OBJETIVOS: Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el Parque eólico, 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.

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 deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, 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 La Rioja.

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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

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.

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 una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se admitirán manchas de hormigón

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 caminos, plataformas y demás, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.6.10 POBLACIÓN

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 y carreteras del entorno de la actuación, y que, en

caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Se verificará la continuidad de los caminos y carreteras, 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 o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente.

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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

OBJETIVOS: Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

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: Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.6.11 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

OBJETIVOS: Protección del Patrimonio paleontológico e histórico-arqueológico.

ACTUACIONES: Corresponde al promotor la contratación de un técnico cualificado y con experiencia solvente y demostrable en este tipo de trabajos que emprenda el seguimiento paleontológico y arqueológico de las obras en los puntos que determine el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de los yacimientos localizados y de los elementos patrimoniales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El control se establecerá atendiendo al número de prospecciones realizadas y al estado del jalonamiento preceptivo. El umbral se corresponderá con lo exigido en las prescripciones emitidas desde el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal, incrementando la frecuencia según las necesidades de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectara la presencia de nuevos restos o elementos históricos o patrimoniales de interés se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural, para la correcta documentación y tratamiento, tanto del nivel fosilífero como del material recuperado, tal y como establece la legislación sectorial.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.6.12 OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

Control de la superficie de ocupación y jalonamiento del perímetro de obra

OBJETIVOS: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

ACTUACIONES: Se verificará el buen estado de la delimitación de todo el ámbito de la actuación, con especial atención a aquellas zonas próximas a elementos naturales y patrimoniales de interés detectados en el Estudio de Impacto Ambiental.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce afección alguna fuera de la delimitación de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Cualquier tramo de delimitación deteriorado deberá ser reparado o repuesto lo antes posible.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: verificación semanal durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Reparación o reposición de la señalización.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se reflejarán en los informes ordinarios.

17.7 FASE DE EXPLOTACIÓN

Alcance y periodicidad

Esta fase se extiende durante los tres años siguiente a la finalización de las obras. Se vigilará principalmente la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se llevará también a cabo un plan de seguimiento específico para el control de la incidencia del Parque eólico en la avifauna y murciélagos y para el control de los niveles de ruido tal como se indica a continuación.

Aspectos e indicadores de seguimiento

17.7.1 CONTROL DE LA EROSIÓN

OBJETIVOS: Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales en todo el Parque eólico, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos que se han visto incluidos en la construcción del Parque eólico.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: 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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.7.2 CONTROL DE LA RED HÍDRICA

OBJETIVOS: Garantizar la continuidad de la red hídrica.

ACTUACIONES: Se comprobará el correcto funcionamiento de las estructuras de evacuación de escorrentías, tanto transversales como longitudinales.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Puntos con estructuras de evacuación de escorrentías.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inadmisible la presencia de zonas encharcadas por falta de continuidad en la red hídrica, así como la aparición de procesos erosivos derivados de la instalación de estructuras de evacuación de escorrentías.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En el caso de detectarse encharcamientos se corregirán las causas por las que se generan.

En las zonas en las que se detecten procesos erosivos se tomarán medidas para minimizarlos, como la modificación de las estructuras de evacuación de escorrentías, protección mediante la instalación de una solera de hormigón revestida con materiales pétreos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.7.3 SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA

OBJETIVO: Conocer el uso del espacio de la avifauna presente tras la instalación del Parque eólico.

ACTUACIONES se realizará una vigilancia mediante el dispositivo automático 3DOBSERVER, u otro equivalente, capaz de monitorizar durante todas las horas de luz del día todas las aves de tamaño superior a mirlo que se sitúen en el ámbito del parque eólico. Llegando a monitorizar todos los movimientos de especies de gran tamaño a distancias de 1 kilómetro al parque eólico.

17.7.4 SEGUIMIENTO DE LA QUIROPTEROFAUNA

OBJETIVO: Conocer el uso del espacio de los quirópteros presente tras la instalación del Parque eólico.

ACTUACIONES: se realizará una detección continua mediante grabadoras de ultrasonidos colocadas en las torres de medición de viento a una altura de 50 metros.

LUGAR DE INSPECCIÓN:

Diferentes áreas del Parque eólico.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La periodicidad deberá diaria durante los meses de actividad de los quirópteros.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

17.7.5 SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS

Se considerará víctima de accidente toda ave/murciélago encontrado en las proximidades de las estructuras que conforman el Parque eólico durante la realización de los muestreos, si presentaran signos inequívocos de haber muerto o resultado heridos como consecuencia del impacto contra alguna de ellas (aerogeneradores, torre de medición).

OBJETIVO: Conocer la mortalidad del Parque eólico

ACTUACIONES:

Mortalidad detectada.

Prospección de todas las instalaciones (aerogeneradores, torres meteorológicas, tendido eléctrico). El método utilizado para la localización de la fauna colisionada consistirá en la revisión de transectos espirales alrededor de cada aerogenerador hasta un radio proporcional a la altura del mismo (mínimo de 200 m) y cubriendo el espacio entre aerogeneradores consecutivos mediante un recorrido en zig-zag, tal como se muestra en la siguiente figura.

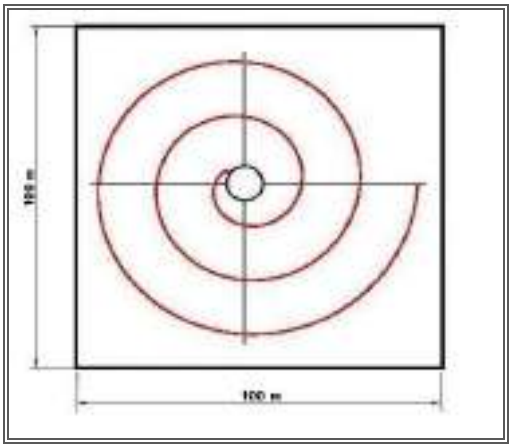


Imagen 17. Método de Orloff y Flannery, empleado en esta vigilancia, con la espiral y la parcela el doble de grande.

Los datos que se registraran en la ficha de campo son los siguientes

Concepto	Variables
1. Localización de los restos	Fecha y Hora del hallazgo. Coordenadas UTM (ETRS 89). Aerogenerador más próximo. Descripción del entorno.
2. Identificación y descripción de los restos	Especie. Sexo. Edad. Tiempo estimado desde la muerte. Descripción de los restos.
3. Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo.	
4. Comentarios y observaciones	Referido a las causas supuestas del siniestro.

Concepto	Variables
finales.	
5. Fotografías.	

Tabla 70.Ficha de campo.

Aparte de estos datos de control de colisiones, en cada jornada de campo se ha realizado una ficha con los indicios de presencia de predadores. En esta ficha se anotaban los siguientes datos:

Nº de aerogenerador	Especie	Huellas	Excrementos

Tabla 71.

Indicios de presencia de predadores.

Mortalidad estimada.

La detección de cadáveres está sometida a varios factores que pueden alterar los resultados de un estudio de este tipo (Scott et al., 1972[31] y Faanes, 1987[32]): por una parte, algunos de los animales accidentados pueden desaparecer debido a la acción de los depredadores o a personas ajenas al estudio, antes de ser encontrados en los recorridos; por otra, la capacidad de los muestreadores para localizar los animales accidentados no es absoluta, ya que puede estar afectada por factores personales tales como: la fatiga, el desinterés, la agudeza visual y la experiencia (Neff, 1968[33]). Es por ello que durante los dos primeros años de muestreo se procederá al desarrollo de los siguientes estudios específicos:

ESTUDIO DE DETECTABILIDAD

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

Se depositarán un número indeterminado de cadáveres de aves de tamaño pequeño procedentes de caza y atropellos. Estas aves serán colocadas por un técnico de manera aleatoria en el entorno de cada aerogenerador. Posteriormente el biólogo encargado de la búsqueda de estos cadáveres, que desconoce el número y distribución de los restos abandonados, revisara todos los aerogeneradores utilizando la misma metodología que para el seguimiento de accidentalidad, tratando de localizar las aves muertas y anotando en una ficha: especie, distancia al aerogenerador, aerogenerador, uso del suelo, variables

topográficas y orientación del cadáver según la rosa de los vientos. Al finalizar la búsqueda se realizará un recuento de los ejemplares detectados y se extrapolará al total de ejemplares colocados.

ESTUDIO DE PERMANENCIA DE CADÁVERES

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

Hay un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de calcular la accidentalidad como es la retirada de cadáveres por parte de especies carroñeras o depredadores oportunistas.

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

Para ello se pueden emplear distintas fórmulas.

Fórmula de Erickson, 2003

Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003) proponen la siguiente fórmula:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot tm \cdot p}$$ Ecuación 5

Donde: **M** = Mortandad anual estimada.

N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

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

k = Número de aerogeneradores revisados.

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

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

LUGAR DE INSPECCIÓN: Diferentes áreas del parque eólico.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La periodicidad será 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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

17.7.6 RESTAURACIÓN VEGETAL E INCENDIOS

Evolución de los terrenos restaurados

OBJETIVOS: Verificar la obtención de los objetivos establecidos en el Plan de restauración.

ACTUACIONES: Se realizará un control de la evolución de los terrenos restaurados, en aspectos tales como: aparición de fenómenos erosivos, evolución de la tierra vegetal aportada, funcionamiento de la red de drenaje, desarrollo de la cubierta vegetal, etc.

En cuanto al seguimiento de los procesos erosivos se seguirá idéntica metodología a la empleada en fase de construcción.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos restaurados.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Cuando el desarrollo de la vegetación se corresponda con los resultados previstos, se efectuará un único análisis edáfico, el cual deberá coincidir con la época de mayor necesidad nutritiva para las plantas. En caso contrario, será necesario realizar estudios más detallados para detectar la causa de los problemas y poder poner en práctica las medidas oportunas para paliarlos.

Se realizará un control sobre los trabajos de mantenimiento del plan de restauración como los riegos, el estado fitosanitario, la escarda y bina.

En el apartado "Adecuación paisajística. Restauración vegetal" se establece la metodología e indicadores de seguimiento para el control de la restauración de la vegetación en las zonas afectadas por la implantación del Parque eólico.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones de forma semestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas correctoras en todas las zonas en las que no se cumplan los objetivos marcados en el Plan de Restauración.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Incendios

OBJETIVOS: Garantizar el cumplimiento del Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación.

ACTUACIONES: Antes de la puesta en funcionamiento del Parque eólico, se redactará un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación. Este deberá incluir las medidas que se adoptarán para prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, el medio ambiente y los bienes, y dar una respuesta a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en el Parque eólico, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Este Plan de Autoprotección abordará la identificación y evaluación de los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los establecidos la normativa sectorial aplicable en materia de garantía y seguridad para el tipo de actividad a realizar.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Durante la explotación se realizarán controles de verificación del cumplimiento de dicho Plan con una periodicidad semestral.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de los controles se recogerán en los informes ordinarios.

17.7.7 CALIDAD PAISAJÍSTICA

Contaminación lumínica

OBJETIVOS: Disminuir la posible distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por el balizamiento luminoso que podría imponer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

ACTUACIONES: Se comprobará el correcto funcionamiento de las balizas, especialmente respecto a la intensidad y sincronía en todo el parque.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Aerogeneradores balizados.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se cumplirá lo indicado por la autorización de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, organismo del Ministerio de Fomento, competente en materia de seguridad aérea del tráfico civil.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual durante el periodo de funcionamiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En el caso de detectarse una incorrecta instalación o un funcionamiento inadecuado, se procederá a su sustitución o regulación correcta.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

17.7.8 GESTIÓN DE RESIDUOS

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 del Parque eólico. e instalaciones anexas.

ACTUACIONES: Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento del Parque eólico, 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 en el parque, 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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.8 FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

17.8.1 ALCANCE Y PERIODICIDAD

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del Parque eólico y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento, restauración de las vías creadas para uso exclusivo del parque, restitución de terrenos y servicios afectados y revegetación de las zonas alteradas por el desmantelamiento.

17.8.2 ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

17.8.3 PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRÁFICA

OBJETIVOS: Garantizar la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas para la explotación del Parque eólico y que dejan de ser funcionales tras el final de la vida útil del mismo, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

ACTUACIONES: Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la existencia de infraestructuras del Parque eólico. e instalaciones anexas.

Las labores a realizar serán similares a las establecidas para la restauración de las superficies que no son utilizadas tras la construcción del Parque eólico. e instalaciones anexas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todas las zonas en donde se lleven a cabo actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal y fisiográfica.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal mientras duren los trabajos 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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados obtenidos se reflejarán en los informes ordinarios.

17.8.4 VEGETACIÓN E INCENDIOS

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.

ACTUACIONES: De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción del Parque eólico e instalaciones anexas., 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 forestales, detectando los eventuales daños sobre las plantas. 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 suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

17.8.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

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 en las labores de desmantelamiento del Parque eólico y de la restauración vegetal y fisiográfica del mismo.

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 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 desmantelamiento del Parque eólico.

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.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Gestión de residuos

OBJETIVOS: Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento del Parque eólico.

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: 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. Estas reparaciones se realizarán en taller autorizado.

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 de desmantelamiento del Parque eólico.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Antes del inicio de los trabajos de desmantelamiento y restauración de los terrenos afectados por la construcción el Parque eólico, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.8.6 POBLACIÓN

Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

OBJETIVOS: Verificar que, durante la fase de desmantelamiento del Parque eólico, se mantienen la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Verificar la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los caminos, vías pecuarias y carreteras afectados por las obras de desmantelamiento del Parque eólico.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, vía pecuarias o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino vía pecuarias o carretera, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Reposición de servicios afectados

OBJETIVOS: Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

ACTUACIONES: Se verificará el acceso permanente a los pastos 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: Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

17.9 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD

17.9.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental (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 la Declaración de Impacto 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.

17.9.2 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 (, prospección de avifauna, reportaje fotográfico, etc.).

- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Declaración de Impacto Ambiental.

- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

17.9.3 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, derivados de la DIA, 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.

17.9.4 FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque y durante los tres años siguientes:

- Informes ordinarios

Anualmente se presentará un informe ambiental con los siguientes contenidos:

Seguimiento de los niveles de emisión sonora.

Seguimiento de la avifauna y quirópteros.

Seguimiento de las medidas relacionadas con el paisaje y la restauración vegetal y fisiográfica.

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 DIA, 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 e instalaciones asociadas. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar el parque, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

17.9.5 FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

En un plazo máximo de seis meses desde la finalización de las operaciones de desmantelamiento y abandono de la instalación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.

17.10 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se indica el presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental para el Parque eólico Todos los trabajos serán realizados por un técnico cualificado que disponga de la titulación en materia ambiental necesaria para aplicar el Plan de Vigilancia Ambiental.

Unidad	Concepto	Coste unitario €	Medición (días)	Importe €
Días	Desarrollo del PVA en la fase previa al inicio de las obras (1)	240€	100	24.000 €
Días	Desarrollo del PVA durante de la fase de construcción (12 meses) (2)	240	52	12.480,00
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de explotación (años) (30)	240	52	312.000
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de desmantelamiento (8 meses) (4)	240	39	9.360,00
			TOTAL	**357.840**

Tabla 72. Resumen de costes del Plan de Vigilancia ambiental.

(1) Se considera que serán necesarios 100 días completos de trabajo del técnico cualificado para la realización de los trabajos relacionados con el PVA en la fase previa al inicio de los trabajos.

(2) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante el año de construcción).

(3) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante la toda la vida útil del Parque eólico).

(4) Durante la fase de desmantelamiento del Parque eólico, se estima que el técnico visitará los trabajos semanalmente, lo que supone 39 visitas (1 visita semanal durante los ocho meses de desmantelamiento).

18 CONCLUSIÓN

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos en el Parque eólico "SAN ADRIÁN", se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las Medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas, se valora globalmente como MODERADO.

En Ablitas a 30 de noviembre de 2.020



Roberto Antón Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.

19 EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

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

Roberto Antón Agirre (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).

Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).

Eva González Vallés (Diplomada en Arquitectura Técnica).

Sergio Llorente Medrano (Licenciado en biología).

Alfonso López-Vivié Nonell (biólogo botánico).

20 BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL

20.1 BIBLIOGRAFÍA

- V. CONESA FDEZ. - VÍTORA. "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" (2013). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

- "Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica" (2005). Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

- JOSÉ MANUEL GANDULLO GUTIERREZ. "Climatología y Ciencia del Suelo". Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. (1994) Fundación Conde del Valle de Salazar.

- Gutiérrez Elorza, Mateo (Coord.) (1994**).** Geomorfología de España**.** Editorial Rueda, Madrid.

- Rivas Martínez, Salvador (1987). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

- Rivas Martínez, Salvador (1995). La fitosociología en España**,** en coord. por Loidi Arregui, Javier (1996). Simposio sobre Avances en Fitosociología, Enero de 1995, Bilbao.

- Rivas Martínez, Salvador, et al (1987). Síntesis corológica de España a escala 1:1.000.000, Informe final CAYCIT, PR 82-1825.

- Rivas Martínez, Salvador; Fernández-González, Federico; Loidi, Javier; Lousã, Mario; Penas, Angel (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica 14, pp. 5-341

- "Atlas y libro rojo de los mamíferos de España" Ministerio de Medio Ambiente

- "Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España" Ministerio de Medio Ambiente

- "Guía de campo de los mamíferos de España" Ed. GeoPlaneta

- "Atlas de los Paisajes de España". Proyecto INTERREG IIC. Ministerio de Medio Ambiente.

20.2 CARTOGRAFÍA

- Datos catastrales de bienes inmuebles de naturaleza rústica. Oficina Virtual del Catastro. Ministerio de Economía y Hacienda. http://ovc.catastro.meh.es

- SEIS.net. Sistema Español de Información de Suelos. Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Comisión Europea, Organización de Naciones Unidas, ONU Agricultura y Alimentación.

- http://www.irnase.csic.es/users/microleis/mimam/seisnet.htm

- Servidor de imágenes satélites. Google Earth & Spot Images.

- Sistemas de Información de Aguas Subterráneas e Información Geofísica. Instituto Geológico y Minero.

- SIGA. Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios. Aplicaciones MAC (Mapas de Cultivos y Aprovechamientos) y Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfico relacionado con a O.C.D. de Cultivos Herbáceos). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- http://www.mapa.es/siga/inicio.htm

- SIGPAC. Sistemas de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA).

21 ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

21.1 ANEXO I: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS

21.2 ANEXO II: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

21.3 ANEXO III: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

22 ANEXOS QUE SE PRESENTAN EN DOCUMENTOS INDEPENDIENTES

22.1 ANEXO VI: DOCUMENTO SÍNTESIS