

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO “VIENTOS DEL CIERZO” Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. CASCANTE (NAVARRA)

COMPÁS
CONSULTORES

CCCI

Green Power

COMPAS CONSULTORES S.L.
Ingeniería, arquitectura y medio ambiente

C/ Paseo de la Independencia, 19, 4º, of. 4
C.P. 50.001 (ZARAGOZA)
info@compasconsultores.es

DICIEMBRE 2021



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.14094.00.061.00

PAGE

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: ES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO “VIENTOS DEL CIERZO” Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN. CASCANTE (NAVARRA)

File: Estudio de Impacto Ambiental PE Vientos del Cierzo

00	11/2021	Second Issue	Carolina Alonso Compás Consultores	Pablo Garcimartín Céfiro Renovables 2030	Yolanda Loureiro EGPE
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT PARQUE EÓLICO “VIENTOS DEL CIERZO”	GRE CODE															
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY	TEC	PLANT				SYSTEM	PROGRESSIVE		REVISION	
	GRE	EEC	R	7	3	E	S	W	1	4	0	9	4	0	0	0
CLASSIFICATION					UTILIZATION SCOPE											

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
1.1	ANTECEDENTES	8
1.2	PROMOTOR.....	8
1.3	OBJETO DEL ESTUDIO.....	8
2.	IDENTIFICACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.....	10
2.1	IDENTIFICACIÓN	10
2.2	MARCO LEGAL.....	10
2.2.1	Evaluación ambiental.....	10
2.2.2	Ordenación del Territorio y Urbanismo.....	11
2.2.3	Figuras de Protección y Espacios Protegidos	11
2.2.4	Residuos	13
2.2.5	Aguas.....	14
2.2.6	Ruido	15
2.2.7	Protección del Medio Ambiente Atmosférico.....	16
2.2.8	Patrimonio Cultural.....	16
2.2.9	Parques eólicos e instalaciones eléctricas.....	16
2.3	METODOLOGÍA	17
2.3.1	Primera Fase: inventario ambiental	19
2.3.2	Segunda Fase: estudio detallado	19
3.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	21
3.1	INTRODUCCIÓN	21
3.2	CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	21
3.2.1	Ubicación de los aerogeneradores.....	21
3.2.2	Trazado de la red de media tensión (PE Vientos del Cierzo – SET PE Los Chopos)	22
3.2.1	Trazado de la línea de evacuación (SET PE Los Chopos – SET Seccionadora Alcarama) 23	
3.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	23
3.3.1	Alternativa 0.....	23
3.3.2	Ubicación de los aerogeneradores.....	25
3.3.3	Trazado de la red de media tensión (PE Vientos del Cierzo – SET PE Los Chopos)	28
3.3.4	Trazado de la línea de evacuación (SET PE Los Chopos – SET Seccionadora Alcarama) 29	
3.4	CONCLUSIONES	31
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	32
4.1	LOCALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	32
4.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	33
4.3	INFRAESTRUCTURA EÓLICA.....	33
4.3.1	Aerogeneradores	33
4.3.2	Torre de Medición.....	35

4.4 OBRA CIVIL.....	36
4.4.1 Viales de acceso general	36
4.4.2 Viales interiores	38
4.4.3 Plataformas de montaje.....	40
4.4.4 Zona de acopio de materiales	41
4.4.5 Cimentaciones superficiales de los aerogeneradores	41
4.4.6 Cimentaciones pilotadas de los aerogeneradores.....	42
4.4.7 Cimentación de la torre permanente	42
4.4.8 Zanjas para cableado.....	42
4.4.9 Movimientos de tierras	44
4.4.10 Superficies ocupadas.....	45
4.4.11 Zonas de acopio y vertedero.....	46
4.4.12 Sistema de drenaje	47
4.4.13 Afecciones.....	48
4.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	50
4.5.1 Infraestructura eléctrica de los aerogeneradores.....	50
4.5.2 Red de media tensión	51
4.5.3 Red de tierras	51
4.5.4 Sistema de comunicaciones.....	52
4.6 BALIZAMIENTO	52
4.7 SUBESTACIÓN 33/220 KV “PE LOS CHOPOS”.....	52
4.7.1 Sistema de 220 kV	55
4.7.2 Sistema de 33 kV	56
4.7.3 Servicios auxiliares en baja tensión	56
4.7.4 Sistema de puesta a tierra.....	57
4.7.5 Sistema de control	57
4.7.6 Protecciones	57
4.7.7 Equipos de medida.....	57
4.7.8 Limitación de los campos magnéticos.....	57
4.7.9 Obra civil. Subestación.....	58
4.8 EDIFICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DE CELDAS Y DE RESIDUOS	59
4.8.1 Edificio de celdas.....	59
4.8.2 Edificio de operación y mantenimiento.....	60
4.8.3 Obra civil.....	61
4.9 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	62
4.9.1 Emplazamiento y descripción del trazado	64
4.9.2 Afecciones.....	65
4.9.3 Descripción y características de la Línea de Evacuación Aérea	67
4.9.4 Descripción técnica de apoyos	69
4.9.5 Descripción y características de la Línea de Evacuación Subterránea	72
4.9.6 Red de viales necesarios	73
4.9.7 Movimiento de tierras	73

4.9.8	Superficies ocupadas.....	74
4.10	PRESUPUESTO	76
4.11	MATERIALES A UTILIZAR Y RECURSOS NATURALES AFECTADOS	78
4.12	CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES	78
4.13	CRONOGRAMA.....	80
4.14	OTROS DATOS DE INTERÉS	81
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	83
5.1	INTRODUCCIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO.....	83
5.2	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	83
5.2.1	Climatología	83
5.2.2	Geología y geomorfología.....	87
5.2.3	Erosión	95
5.2.4	Suelos.....	103
5.2.5	Riesgos naturales.....	107
5.2.6	Hidrología	114
5.3	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	119
5.3.1	Vegetación	119
5.3.2	Hábitats de interés comunitario	130
5.3.3	Fauna	134
5.4	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	143
5.4.1	Población.....	143
5.4.2	Actividades económicas.....	146
5.4.3	Usos del suelo.....	149
5.4.4	Identificación de edificaciones cercanas.....	151
5.5	INFRAESTRUCTURAS	152
5.5.1	Carreteras	152
5.5.2	Ferrocarril.....	153
5.5.3	Infraestructuras eléctricas	153
5.5.4	Infraestructuras energéticas	154
5.5.5	Infraestructuras eólicas	154
5.5.6	Infraestructuras fotovoltaicas.....	155
5.5.7	Residuos	157
5.6	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL PAISAJE	157
5.6.1	Unidades de paisaje.....	159
5.6.2	Calidad visual del paisaje y visibilidad	160
5.7	ESPACIOS PROTEGIDOS	164
5.7.1	Espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y otras figuras	164
5.7.2	Otras zonas de especial interés natural	164
5.7.3	Patrimonio forestal: Montes de utilidad pública y vías pecuarias.....	166
5.8	PATRIMONIO CULTURAL, ETNOGRÁFICO E INDUSTRIAL.....	168

5.8.1	Yacimientos arqueológicos	168
5.8.2	Bienes de interés cultural	170
5.9	ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	172
5.9.1	Plan de Ordenación Territorial (POT) Eje del Ebro	172
5.9.2	Planeamiento urbanístico. Compatibilidad urbanística	173
6.	ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS	177
6.1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	177
6.2	METODOLOGÍA	178
6.2.1	Conceptos de sinergia y acumulación.....	178
6.2.2	Sistema metodológico.....	179
6.2.3	Evaluación de la estabilidad ecológica	180
6.2.4	Evaluación de la vulnerabilidad del medio	182
6.2.5	Predicción y evaluación de los impactos sinérgicos	183
6.3	ANÁLISIS DEL MEDIO.....	184
6.3.1	Ámbito de estudio.....	184
6.3.2	Infraestructuras consideradas.....	185
6.4	VALORACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS	192
6.4.1	Evaluación de la estabilidad ecológica	192
6.4.2	Evaluación de la vulnerabilidad y predicción de potenciales impactos sinérgicos.....	193
6.4.3	Análisis de potenciales impactos sinérgicos	195
6.4.3.1	Impactos negativos	195
6.4.3.2	Impactos positivos.....	199
7.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE EL MEDIO NATURAL	201
7.1	ACCIONES DEL PROYECTO	201
7.1.1	Fase previa a la realización de las obras.....	202
7.1.2	Fase de obras	203
7.1.3	Fase de funcionamiento	212
7.1.4	Fase de desmantelamiento	213
7.2	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	214
7.3	METODOLOGÍA	218
7.3.1	Matriz de afecciones ambientales	218
7.3.2	Caracterización y valoración de impactos significativos.....	219
7.3.3	Impactos residuales	224
7.4	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	224
7.5	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	229
7.5.1	Impactos sobre el medio físico.....	229
7.5.2	Impactos sobre el medio biológico.....	248
7.5.3	Impactos sobre espacios protegidos, planes de conservación, planes de ordenación y otras figuras de protección.....	260
7.5.4	Impactos sobre el paisaje	262

7.5.5	Impactos sobre el patrimonio cultural	264
7.5.6	Efectos sobre la población y la actividad humana	266
7.5.7	Impactos positivos.....	273
7.6	INDICADORES DE INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	274
7.7	VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO	276
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	277
8.1	MEDIDAS PREVENTIVAS	277
8.1.1	Medidas de carácter básico.....	277
8.1.2	Relacionadas con la disminución de la calidad del aire	278
8.1.3	Relacionadas con la disminución de la calidad sonora	278
8.1.4	Relacionadas con la prevención de la erosión	279
8.1.5	Relacionadas con la afección al drenaje y la escorrentía	279
8.1.6	Relacionadas con la afección a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas	279
8.1.7	Relacionadas con la protección de la vegetación y de elementos arbóreos.....	280
8.1.8	Relacionadas con la fauna	281
8.1.9	Relacionadas con la protección del paisaje	281
8.1.10	Relacionadas con la protección del patrimonio cultural.....	282
8.1.11	Relacionadas con el parque de maquinaria	283
8.1.12	Relacionadas con los residuos y vertidos generados	283
8.1.13	Relacionadas con los riesgos geológicos.....	284
8.1.14	Relacionadas con el riesgo de incendios forestales	284
8.2	MEDIDAS CORRECTORAS	284
8.2.1	Relacionadas con la erosión.....	284
8.2.2	Relacionadas con la retirada, acumulación y conservación de la capa edáfica.....	284
8.2.3	Señalización de los cables del tendido y medidas antielectrocución	285
8.2.4	Relacionadas con la afección a la avifauna	286
8.2.5	Relacionadas con la afección a los quirópteros.....	286
8.2.6	Relacionadas con la afección a las vías pecuarias.....	287
8.2.7	Relacionadas con la pérdida de la calidad visual del paisaje y el potencial de vistas	287
8.2.8	Relacionadas con la corrección de afecciones sobre caminos y la red viaria general	288
8.2.9	Restauración de los terrenos afectados por las obras	288
8.3	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	289
8.3.1	Medidas preventivas	289
8.3.2	Medidas correctoras	290
8.3.3	Control y vigilancia.....	292
8.4	PROPUESTA DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	293
8.4.1	Introducción	293
8.4.2	Medidas sobre la avifauna.....	293
9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	295
9.1	PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AL INICIO DE LAS OBRAS.....	295

9.2	PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE OBRAS	296
9.2.1	Controles básicos, de carácter general, durante las obras	296
9.2.2	Control y vigilancia de la calidad del aire.....	296
9.2.3	Control y vigilancia de la protección acústica.....	297
9.2.4	Control de la erosión	297
9.2.5	Control y vigilancia de la retirada de la capa edáfica	297
9.2.6	Control y vigilancia del drenaje, escorrentía y calidad de las aguas superficiales	298
9.2.7	Establecimiento del parque de maquinaria.....	298
9.2.8	Vigilancia y control de la protección de la vegetación	299
9.2.9	Vigilancia y control de la protección de la fauna	299
9.2.10	Vigilancia y control del paisaje.....	299
9.2.11	Control de la prevención de las alteraciones sobre la red viaria	300
9.2.12	Vigilancia y control del patrimonio cultural.....	300
9.2.13	Control de la gestión de residuos.....	300
9.2.14	Controles tras la finalización de las obras.....	301
9.3	PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE FUNCIONAMIENTO.....	301
9.4	PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LAS FASES DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO.....	302
9.5	EMISIÓN DE INFORMES.....	302
10.	IMPACTOS RESIDUALES	304
11.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	306
11.1	ÁMBITO LEGAL	306
11.2	ANÁLISIS DE RIESGOS	306
11.2.1	Riesgo de inundación.....	306
11.2.2	Riesgo sísmico	307
11.2.3	Riesgo de movimientos del terreno.....	309
11.2.4	Riesgo de incendio forestal	309
11.2.5	Riesgo por contaminación atmosférica	311
11.2.6	Riesgo por contaminación de las aguas subterráneas.....	311
11.3	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	312
12.	REPERCUSIONES AMBIENTALES SOBRE ESPACIOS RED NATURA 2000	313
12.1	ANÁLISIS DE LAS AFECCIONES	313
12.1.1	Espacios RN2000 potencialmente afectados por el proyecto.....	314
12.1.2	Evaluación de la posibilidad de afección a la RN2000	320
12.1.3	Evaluación de los impactos significativos.....	321
12.2	CONCLUSIONES	322
13.	DOCUMENTO RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	324
13.1	ANTECEDENTES	324
13.2	MARCO LEGAL Y METODOLOGÍA.....	324
13.3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	327
13.4	INVENTARIO AMBIENTAL	330

13.5 ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS	336
13.6 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	336
13.7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	340
13.8 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	348
13.9 REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000	350
13.10 CONCLUSIONES.....	350
14. BIBLIOGRAFÍA.....	352
15. EQUIPO REDACTOR.....	355
16. ANEXOS	356

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U., presentó con fecha 23 de diciembre de 2020 ante la Dirección General de Medio Ambiente el Documento inicial del Proyecto de Parque Eólico Vientos del Cierzo y sus infraestructuras de evacuación asociadas, en el término municipal de Cascante (Navarra).

A partir de esa fecha se ha estado trabajando en la definición del proyecto técnico del parque eólico y su infraestructura de evacuación y, en paralelo, en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del mismo, de acuerdo a la normativa estatal y autonómica vigentes.

A día de hoy no habiéndose recibido por parte del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente el informe acerca de las consultas previas y el documento de alcance para el EIA, se ha decidido iniciar el proceso de tramitación con la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del citado proyecto ante el órgano sustantivo debido a los plazos impuestos por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

1.2 PROMOTOR

El promotor de la actuación proyectada es ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U. con CIF: B-61234613.

A efectos de notificaciones:

Representante: Ramón White Martín

Domicilio: C/Joaquín Aznar Molina, 2 50002 - Zaragoza

1.3 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Parque Eólico “Vientos del Cierzo”, promovido por ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U., ubicado en el término municipal de Cascante (Navarra), y de su infraestructura de evacuación formada por las líneas subterráneas (33 kV) que une los aerogeneradores y la Subestación Eléctrica Transformadora (SET) “P.E. Los Chopos”.

La SET 33/220 kV “P.E. Los Chopos” recibirá la energía generada por los parques eólicos “Vientos del Cierzo” y “Los Chopos”, y la evacuará a través de una línea aero-subterránea de Alta Tensión en 220 kV, hasta llegar a la futura subestación La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama). A partir de allí y a través de un entronque subterráneo en la línea aérea Alcarama-La Serna (REE), se llevará la energía generada por dichos parques a la actual Subestación La Serna 220 kV (propiedad de Red Eléctrica de España) y punto de entrega de la energía.

Tanto la citada SET La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama), como el entronque subterráneo son objeto de otros proyectos.

La **finalidad** del presente EIA es conocer la incidencia ambiental previsible de las actuaciones englobadas en el proyecto de construcción y funcionamiento del parque eólico citado y sus infraestructuras de evacuación, contribuyendo desde el criterio ambiental a seleccionar la ubicación más óptima de los aerogeneradores y la alternativa de trazado más adecuada para la línea de evacuación, así como a definir las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se estimen oportunas.

El Estudio de Impacto Ambiental se redactará de acuerdo a lo establecido en la legislación autonómica (artículo 49, Decreto 93/2006) y estatal (artículo 35 y anexo VI, Ley 21/2013) vigentes, y atendiendo a las directrices del órgano ambiental, con objeto de cumplir la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental de Navarra y obtener así, la autorización ambiental para la implantación del citado parque eólico.

2. IDENTIFICACIÓN, JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA

2.1 IDENTIFICACIÓN

En lo que respecta a la **legislación estatal**, el proyecto de Parque eólico Vientos del Cierzo y su infraestructura de evacuación se encuentra incluido en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, dentro del **grupo 4) Industria Energética, epígrafe i. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total**. Por tanto, de acuerdo al artículo 7 de la citada ley, está sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

En lo que respecta a la **legislación autonómica**, el proyecto de Parque eólico Vientos del Cierzo queda incluido en el **Anejo 3B** del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental de Navarra: *Actividades y proyectos sometidos en todo caso únicamente a Evaluación de Impacto Ambiental, grupo B) Energía, epígrafe 4. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 25 o más aerogeneradores u ocupen dos o más kilómetros de alineación o que se encuentren a menos de 2 kilómetros de otro parque eólico*. En este caso se cumple la penúltima condición.

2.2 MARCO LEGAL

La legislación de obligado cumplimiento aplicable a la zona de actuación es de ámbito europeo, estatal y autonómico. A continuación, se expone la legislación más relevante en materia de medio ambiente, ordenación del territorio y parques eólicos.

2.2.1 Evaluación ambiental

Ámbito de la Unión Europea

- Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril, de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011, relativa a la Evaluación de las repercusiones de determinados Proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la Evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Ámbito Estatal

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se

regula el régimen del comercio de derecho de emisión de gases de efecto invernadero.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo de intervención para la protección ambiental.

2.2.2 Ordenación del Territorio y Urbanismo

Ámbito de la Unión Europea

- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.

Ámbito Estatal

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario.
- Instrumento de ratificación del Convenio Europeo del Paisaje, hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Decreto Foral 45/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro.
- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de Carreteras de Navarra.

Ámbito Municipal

- Planeamiento vigente de Cascante.
- Planeamiento vigente de Tudela.
- Planeamiento vigente de Cintruénigo.
- Planeamiento vigente de Fitero.

2.2.3 Figuras de Protección y Espacios Protegidos

Ámbito de la Unión Europea

- Convenio de Berna, de 19 de septiembre de 1970, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa.

- Directiva 2009/147/CE, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres y su modificación (Directiva 2013/17, de 13 de mayo).
- Convenio de Washington, relativo al Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES).
- Convenio de Bonn, de 23 de julio de 1979, relativo a la Conservación de Especies migratorias de la Fauna Silvestre.
- Directiva 92/43/CEE, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre y su modificación (Directiva 2013/17, de 13 de mayo).

Ámbito Estatal

- Ley 21/2015, de 20 de julio por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y sus modificaciones.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus 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).
- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el Listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen Medidas Garantizar la Biodiversidad mediante la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre y sus modificaciones (Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio y Real Decreto 1421/2006 de 1 de diciembre).
- Ley 1/1970 de 4 de abril de Caza.
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y establecen normas para su protección.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra.
- Decreto Foral 108/2016, de 23 de noviembre, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “Balsa del Pulguer” como Zona Especial de Conservación, se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación y se actualiza el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural “Balsa del Pulguer” (RN-35).
- Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran Monumento Natural

determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección.

- Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre.
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de Ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Decreto Foral 48/2007, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de caza y pesca de Navarra (y su modificación Decreto Foral 7/2012, de 1 de febrero).
- Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de Caza y pesca de Navarra y su modificación (Ley Foral 12/2011, de 1 de abril).
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por la que se aprueba el primer Inventario de espacios naturales, hábitat y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para Instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra (y su última modificación Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero).

2.2.4 Residuos

Ámbito de la Unión Europea

- Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.

Ámbito Estatal

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados y su modificación (Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero y su modificación (Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio).
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos, métodos de

caracterización.

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos y su modificación (Real Decreto 952/1997, de 20 de junio).

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de Residuos y su Fiscalidad.
- Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 14 de diciembre de 2016, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

2.2.5 Aguas

Ámbito de la Unión Europea

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la Evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la Protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de diciembre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua (Directiva Marco del Agua) y su modificación (Decisión nº2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001).

Ámbito Estatal

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y su modificación (Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y sus modificaciones (Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo; Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, Real Decreto

670/2013, de 6 de septiembre; Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre).

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Ley Foral 10/1998, de 29 de diciembre, de Saneamiento de aguas residuales en Navarra.
- Plan Director de Saneamiento de Ríos.
- Orden Foral 128/2009, de 20 de marzo, de la Consejería de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se revisan las Zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos de fuentes agrarias.

2.2.6 Ruido

Ámbito de la Unión Europea

- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 1999/101/CEM de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999 que adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.

Ámbito Estatal

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 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 y su modificación (Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.

2.2.7 Protección del Medio Ambiente Atmosférico

Ámbito de la Unión Europea

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 1 de enero 2008, de prevención y control integrados de la contaminación.

Ámbito Estatal

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire y su modificación (Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 833/1975, de 6 de Febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Decreto Foral 6/2002, de 14 de enero, por el que se establecen las Condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.

2.2.8 Patrimonio Cultural

Ámbito Estatal

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.

2.2.9 Parques eólicos e instalaciones eléctricas

Ámbito de la Unión Europea

- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Ámbito Estatal

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la Actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Acuerdo del Consejo de Ministro de 16 de octubre de 2015 por el que se aprueba el documento de Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.
- Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

Ámbito Autonómico (Comunidad Foral de Navarra)

- Decreto Foral 125/1996, de 26 de febrero, por el que se regula la Implantación de los parques eólicos.
- III Plan Energético de Navarra Horizonte 2020
- Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2018, por el que se aprueba el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

2.3 METODOLOGÍA

El planteamiento metodológico que se ha seguido en la realización del estudio de impacto ambiental es acorde con los objetivos que se pretenden alcanzar y con la normativa sobre evaluación de impacto ambiental citada anteriormente.

La **metodología** seguida es la siguiente:

- 1) Análisis de la situación actual, mediante la elaboración de un inventario ambiental. El ámbito de estudio se encuentra perfectamente delimitado, mientras que la escala de detalle es variable, en función del factor ambiental inventariado, seleccionándose según su: representatividad con respecto al factor, concordancia con la información disponible, y en consonancia con la superficie a la que se extienden los efectos generables.

Los factores ambientales considerados son:

- Climatología
 - o Clasificación climática
 - o Temperatura
 - o Pluviometría
 - o Régimen de vientos
- Calidad sonora
- Suelo
 - o Geología

- Geotecnia
 - Geomorfología
 - Erosión
 - Edafología
 - Capacidad agrológica
- Riesgos naturales
- Agua
 - Hidrología superficial
 - Hidrología subterránea
- Flora y vegetación
- Hábitats de interés comunitario
- Fauna
- Medio Socioeconómico
 - Población
 - Actividad económica
 - Usos del suelo
 - Infraestructuras
- Paisaje
- Espacios Protegidos
 - Espacios naturales protegidos, red natura 2000 y otras figuras
 - Patrimonio forestal: montes de utilidad pública y vías pecuarias
- Patrimonio cultural, etnográfico e industrial
- Ordenación del territorio
 - Plan de Ordenación Territorial
 - Planeamiento urbanístico

El inventario se ha basado en el análisis de la información existente, complementado con fotografía aérea y trabajos de campo, para la comprobación de los aspectos de detalle o más imprecisos. En concreto la información consultada se corresponde con:

- Registros
- Bibliografía
- Censos (agrario, población, vivienda, etc.)
- Catálogos (especies protegidas, arqueológico, etc.)
- Planeamientos vigentes.

- Cartografía temática

Se efectúa para cada variable y elemento un diagnóstico de la situación actual, valorando su importancia e interés y detectando su problemática actual y su posible evolución.

- 2) **Descripción de alternativas y selección de la menos desfavorable** desde el punto de vista ambiental.
- 3) **Características del parque eólico proyectado y de su línea de evacuación**, definición, diferenciación y valoración de acciones susceptibles de producir impactos.
- 4) **Predicción y evaluación de los impactos** sinérgicos con otras infraestructuras existentes y/o proyectadas, mediante el cálculo del potencial de cada factor ambiental de sufrir un impacto sinérgico.
- 5) **Identificación y valoración de impactos**.
 - Identificación de las alteraciones, en función de las acciones del proyecto, mediante la utilización de una matriz de afecciones ambientales.
 - Enumeración y descripción breve de las unidades de los distintos factores ambientales, que pueden verse afectados.
 - Selección de impactos importantes.
 - Descripción, valoración y caracterización de los impactos más destacables. La caracterización se realizará de forma individual para cada una de las unidades afectadas.
- 6) **Definición y desarrollo del plan de medidas preventivas, correctoras y compensatorias**, con especial incidencia sobre los impactos más significativos, a fin de disminuir los impactos residuales.
- 7) **Elaboración del programa de vigilancia ambiental**, relacionado con la correcta ejecución y adecuado seguimiento de cada una de las medidas propuestas.

2.3.1 Primera Fase: inventario ambiental

La secuencia de trabajos para la realización del Inventario Ambiental ha sido la siguiente:

- 1) Definición del ámbito de estudio, para el cual se deberá realizar el inventario. El área de estudio considerada aparece delimitada en los diferentes planos que acompañan el inventario.
- 2) Estudio detallado de cada uno de los elementos del medio considerado. Dada la extensión de la superficie afectada la escala de trabajo es diferente según el factor ambiental analizado.
- 3) Elaboración de cartografía temática, referida a los elementos inventariados a escalas entre 1:15.000 y 1:60.000, dependiendo del elemento.
- 4) Valoración de los factores analizados en el inventario ambiental.
- 5) Descripción del proyecto: características del parque eólico proyectado y de su línea de evacuación, definición y valoración de acciones susceptibles de provocar impactos.

2.3.2 Segunda Fase: estudio detallado

Una vez que se ha procedido a analizar la situación actual, mediante la elaboración del inventario ambiental y se ha analizado y descrito las características del proyecto y las acciones que conlleva sobre el medio, se ha procedido de la forma siguiente:

- 1) Identificación y localización de los factores y unidades ambientales potencialmente alterables por la instalación.
- 2) Identificación, caracterización y valoración de impactos.
 - Identificación de los impactos en función de las acciones del proyecto, mediante la utilización de una matriz de afecciones.
 - Selección de impactos importantes para cada uno de los factores ambientales analizados y para cada fase del proyecto.
 - Descripción, valoración y caracterización de los impactos seleccionados en base a parámetros como duración, carácter, etc., contemplados en la Ley 21/2013, de 29 de diciembre, de Evaluación Ambiental, plasmándose finalmente la expresión de la evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico).
- 3) Definición y desarrollo de medidas preventivas y correctoras, con especial incidencia sobre los impactos más importantes, con el fin de evitar o reducir el impacto ambiental producido por el proyecto.
- 4) Elaboración del Programa de vigilancia ambiental que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras propuestas.

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.1 INTRODUCCIÓN

Consideraciones previas a la propuesta de alternativas:

La definición de alternativas que a continuación se describen está condicionada por la delimitación del área de estudio, la cual queda a su vez determinada por el punto de conexión, ubicado en la Subestación eléctrica de La Serna (Tudela) y por la distancia admisible a nivel técnico, económico y ambiental para el tendido de evacuación respecto a la subestación eléctrica citada.

El área a estudio queda definida como un área ligeramente irregular situada al este de Montes del Cierzo, en el límite suroeste del término municipal de Cascante, colindando con la comarca de Tarzona (Zaragoza).

La zona resulta idónea para este uso al encontrarse en una zona muy antropizada, completamente dominada por el aprovechamiento agrícola y sin presencia de algunas infraestructuras como tendidos eléctricos, transporte viario y actividades industriales.

En el planteamiento de las posibles alternativas del parque eólico se han tenido en cuenta dos aspectos principales:

- Ubicación de los aerogeneradores
- Trazado de la línea de evacuación

El estudio de alternativas también considera la alternativa cero, la cual se describe más adelante.

3.2 CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.2.1 Ubicación de los aerogeneradores

La ubicación de las turbinas en los proyectos eléctricos es el aspecto fundamental a tener en cuenta en el diseño de un parque eólico. Se resumen a continuación los parámetros principales a la hora de fijar las ubicaciones desde un punto de vista técnico, con carácter previo a la aplicación de criterios ambientales.

- **Existencia de recurso viento.** En el caso de estudio, la existencia del recurso viento es favorable a la instalación de aerogeneradores en toda el área, no existiendo diferencias significativas entre los distintos puntos del territorio.
- **Separación entre aerogeneradores.** En las últimas décadas se han desarrollado los análisis de recurso encaminados a determinar la distancia entre aerogeneradores para vientos diferentes al predominante. En este sentido se ha establecido una distancia de 3 diámetros de rotor como medida aproximada de separación entre aerogeneradores, siendo en este caso de 500 metros en el eje Este/Oeste.

- **Separación entre líneas de aerogeneradores.** Análogamente se establece una distancia aproximada de 7 diámetros de rotor como medida aproximada de separación entre alineaciones, siendo en este caso de 1.200 metros (eje Norte/Sur).
- **Distancia a otros elementos antrópicos.** En el caso a estudio, se deberán respetar las distancias a los aerogeneradores del PE Cascante (en proyecto), la carretera NA-6900 y el núcleo urbano de Cascante.

Una vez fijadas las posibles ubicaciones desde el punto de vista técnico se analizarán las mismas desde el punto de vista de menor incidencia ambiental, considerándose los siguientes aspectos:

- **Afección a la vegetación existente.** Se considera más favorable la alternativa que se ubique en zonas antrópicas, como cultivos o pastos herbáceos. En caso de que no sea posible se valorarán más positivamente las zonas con mayor capacidad de recuperación y menor valor ambiental.
- **Accesibilidad.** Se considera más favorable la alternativa que emplee los caminos existentes, o que requiera una menor adaptación de los mismos para el paso de los transportes implicados en la construcción. Se valorará negativamente la necesidad de la apertura de caminos de nueva traza, especialmente si requieren de grandes movimientos de tierras o si afectan a la vegetación existente.
- **Movimientos de tierra.** El sistema de montaje de las torres requiere de unas plataformas en tierras de considerables dimensiones. Se considerará más favorable aquella alternativa que requiera de un menor movimiento de tierras, para lo cual se considerarán positivamente aquellas ubicaciones en zonas planas y horizontales.

3.2.2 Trazado de la red de media tensión (PE Vientos del Cierzo – SET PE Los Chopos)

Desde un punto de vista técnico la elección del trazado de la red de media tensión es bastante limitada, ya que viene condicionada por el punto de partida, el PE Vientos del Cierzo y por el punto de conexión, en este caso en la Subestación del parque eólico proyectado “Los Chopos”. Además, el trazado debe ser lo más lineal y corto posible con el fin de reducir la pérdida de tensión en el transporte.

Con estas condiciones iniciales se plantearán tres alternativas ambientales de trazado considerando únicamente alternativas soterradas para minimizar la afección sobre la. La elección del trazado de menor impacto para la línea de evacuación se ha realizado a través de la valoración los aspectos que condicionan un menor impacto, por lo que implica alteraciones sobre las variables más importantes y que corresponden al grado de transformación o nivel de conservación o naturalidad de la zona y elementos de interés ambiental afectables. Se han elegido los siguientes aspectos:

- **Presencia de caminos.** Se considera más favorable la alternativa que discurre por un mayor número de caminos y accesos existentes, ya que se evita la afección a áreas naturales por apertura de pistas y no se introducen elementos artificiales.
- **Longitud de trazado.** Se considera más favorable la alternativa de menor longitud, ya que a mayor longitud de la línea mayor probabilidad de afección a la avifauna por colisión (en el caso de los trazados aéreos), así como afección al medio.

- **Vegetación de interés afectable.** El trazado que supone la mínima eliminación de vegetación se considera el más óptimo. Se valora de mayor a menor interés la vegetación arbórea, arbustiva, herbácea y/o cultivos, respectivamente.
- **Distancia a espacios protegidos.** Se considera más favorable la alternativa más alejada de espacios protegidos, especialmente de humedales. En este factor no se incluyen las zonas de importancia para aves esteparias ya que, al plantearse las tres alternativas de forma soterrada, no se espera un impacto significativo sobre dichas zonas.

3.2.1 Trazado de la línea de evacuación (SET PE Los Chopos – SET Seccionadora Alcarama)

Desde un punto de vista técnico la elección del pasillo de la línea de evacuación es bastante limitada, ya que viene condicionada por el punto de partida en la SET PE Los Chopos y por el punto de conexión a la red, en este caso en la futura SET La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama) próxima a la subestación eléctrica de La Serna 220 kV, en Tudela. Además, el trazado debe ser lo más lineal y corto posible con el fin de reducir la pérdida de tensión en el transporte.

Con estas condiciones iniciales se plantearán diversas alternativas ambientales de trazado dentro del citado pasillo viable. La elección del trazado de menor impacto para la línea de evacuación se ha realizado a través de la valoración los aspectos que condicionan un menor impacto, por lo que implica alteraciones sobre las variables más importantes y que corresponden al grado de transformación o nivel de conservación o naturalidad de la zona y elementos de interés ambiental afectables. Se han elegido los siguientes aspectos:

- **Longitud de trazado.** Se considera más favorable la alternativa de menor longitud, ya que a mayor longitud de la línea mayor probabilidad de afección a la avifauna por colisión, así como afección al medio.
- **Afección a zonas de importancia para las aves esteparias.** Se considera más favorable la alternativa que transcurra durante una menor longitud por zonas catalogadas como de importancia para aves esteparias, de forma que se reduzca la probabilidad de afección a este grupo de aves.
- **Afección a la conectividad y mortalidad de aves.** Se valorará positivamente aquella alternativa cuyo trazado muestre una menor afección sobre los flujos migratorios de aves detectados durante el trabajo de campo realizado. Aquí también se considerará la cercanía a tendidos preexistentes, ya que de esta forma se mitiga el impacto ejercido por la nueva instalación eléctrica.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

3.3.1 Alternativa 0

La alternativa 0 o la no intervención, es decir la no realización del proyecto (de acuerdo a la legislación vigente) supondría la no afección a ninguno de los factores ambientales del medio (físico, biológico, perceptual).

Sin embargo, la actual política energética en España está apostando por el uso de las energías renovables debido a los beneficios económicos, sociales, pero también medioambientales que se consiguen con su implantación. La energía eólica, es un recurso inagotable que permite obtener electricidad generando cero emisiones de gases contaminantes, los cuales contribuyen incrementando el efecto invernadero y la lluvia ácida. Por tanto, disminuyen el impacto ocasionado por otras formas de obtención de energía y a la vez se reduce la dependencia energética frente a otras fuentes de energía (combustibles fósiles) de origen extranjero.

La no realización del proyecto supondría dejar de cumplir diferente normativa europea (Directiva 2018/2001, de 11 de diciembre), estatal (Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables 2011-2020; Planificación energética y Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020) y autonómica (Planes energéticos de Navarra H2020 y H2030), que tienen como objetivos principales el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero. La tendencia es a un aumento significativo en porcentaje de uso de energías renovables respecto del total de la energía producida por el conjunto de las fuentes.

Por otro lado, el desarrollo de la energía eólica supone un incremento de la actividad económica de los sectores secundarios y terciarios en el medio rural mediante la generación de empleo y el arrendamiento y/o compra de terrenos, los cuales además una vez finalizada la vida útil del parque pueden ser recuperados y restaurados a su estado inicial.

Asimismo, hay que tener en cuentas las determinaciones establecidas por los instrumentos de ordenación del territorio y de la planificación urbanística que son de aplicación al territorio. En este sentido, el Plan de Ordenación Territorial (POT) Eje del Ebro, en el que queda incluida la zona de estudio, establece una línea estratégica de Comunicaciones, Transporte e Infraestructuras cuyos principales objetivos, en relación con las infraestructuras energéticas, son:

- a) Buscar la autosuficiencia energética de acuerdo con la demanda futura previsible, a través del **fomento de las energías renovables**, coadyuvando a los compromisos adquiridos en esta materia por España y Navarra.
- b) Garantizar el suministro de energía para toda la ciudadanía, en términos de calidad y seguridad de tal forma que no sea un obstáculo para el desarrollo de determinadas zonas rurales.
- c) Introducir medidas que fomenten el uso eficiente de la energía mediante el fomento del ahorro.
- d) Adoptar medidas que permitan la **disminución progresiva de las emisiones de CO₂**.
- e) Adoptar medidas para la mejora de la red mallada de energía eléctrica de 220 kV existentes en la Comunidad Foral.

Por tanto, y teniendo en cuenta todo la anterior, **la alternativa cero (no construcción del parque eólico) no se considera una alternativa adecuada, ya que la construcción del mismo presenta una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de generación de energía eléctrica, se mejora las infraestructuras energéticas de fuentes renovables, contribuye a la dinamización del sector secundario y genera beneficios económicos en la zona de implantación.**

3.3.2 Ubicación de los aerogeneradores

A continuación, se describen 12 posibles alternativas de ubicación de los aerogeneradores que se desean construir, identificando las características más relevantes de cada emplazamiento propuesto, así como la existencia de posibles condicionantes técnicos y/o medioambientales.

Como se ha explicado anteriormente, hay condicionamientos de carácter técnico que limitan la posición de los aerogeneradores, y que son entre otros la separación entre ellos.

- a. **Alternativa 1:** se enmarca en el paraje conocido como Los Melonares, y se sitúa sobre una parcela dedicada al cultivo herbáceo. En este caso, se accede a la posición del aerogenerador a través de un camino transversal al Camino de Joya Sebín, siendo necesaria la apertura de un nuevo camino de, aproximadamente, 240 m.

En esta zona el terreno es plano y presenta una cota de 493 msnm.

- b. **Alternativa 2:** se enmarca en el paraje conocido como Plandenias y se sitúa en lo alto de una ladera, sobre un campo de cultivo herbáceo. Al encontrarse sobre un terreno llano, el movimiento de tierras necesario para el acondicionamiento del terreno es bajo. Por otra parte, para acceder a esta posición es necesaria la apertura de un camino de unos 400 m.

Así, en esta zona el terreno presenta una cota de 476 msnm.

- c. **Alternativa 3:** se enmarca en el paraje conocido como La Mina, a pocos metros de un camino que parte del Camino del Corral de Anglós, por lo que, en esta posición no es necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso. Se trata de una zona de cultivos escalonados, en cuyas laderas crece vegetación de tipo matorral mediterráneo.

En esta zona el terreno presenta una altitud de 459 msnm, situándose en la parte más alta de la ladera.

- d. **Alternativa 4:** se enmarca en el paraje de Foyasdevín y se sitúa sobre una parcela dedicada al cultivo herbáceo en una zona donde los cultivos se encuentran escalonados, por lo que la superficie de implantación es actualmente plana, lo que reduce el movimiento de tierras necesario. Esta posición se encuentra a unos 65 m del Camino de Foyasdevín, por lo que no será necesaria la apertura caminos de acceso.

La cota del terreno es de 421 msnm.

- e. **Alternativa 5:** se enmarca en el paraje de Foyasdevín, en una zona ondulada con bajas pendientes. Al igual que las anteriores posiciones, esta se ubica sobre un campo de cultivo herbáceo, estando a unos 150 m del Camino de la Cruceta. Así, sería necesaria la apertura de un camino de acceso.

En esta zona el terreno presenta una altitud de 407 msnm.

- f. **Alternativa 6:** se enmarca en el paraje de Barranco Ramón, sobre una parcela cultivada con escasa pendiente. Se en lo alto de una ladera cerca de un camino que se cruza con el Camino Prado Ramón. Así, no hay necesidad de abrir camino de acceso.
En esta zona el terreno presenta una altitud de 402 msnm.

- g. **Alternativa 7:** se enmarca en el paraje conocido como Navalobera, sobre una amplia extensión de parcelas de cultivo al norte de la Balsa de Chavarri. Dada la orografía del terreno el movimiento de tierras necesario será muy escaso, considerando, además, que no es necesaria la apertura de caminos de acceso debido a la proximidad de uno que conecta los caminos de Navalobera y Caballerizas.

La cota del terreno en esta posición es de 416 msnm.

- h. **Alternativa 8:** se enmarca en el paraje de Navalobera, concretamente sobre una parcela en barbecho situada en lo alto de una ladera. El acceso a esta posición se realizará a través del Camino de Melonares, no siendo necesaria la apertura de un camino de acceso.

En esta zona la cota del terreno alcanza los 437 msnm.

- i. **Alternativa 9:** se enmarca en el mismo paraje que el anterior, a unos 577 m continuando por el Camino de Melonares hacia el suroeste. En este caso, se ubica sobre una parcela cultivada para cuyo acceso tampoco sería necesaria la apertura de caminos.

En este punto del terreno la cota es de 453 msnm.

- j. **Alternativa 10:** esta ubicación se encuentra en línea con las dos anteriores, a unos 600 m al suroeste por el Camino de Melonares. Se sitúa sobre una parcela cultivada. Tampoco es necesaria la apertura de accesos.

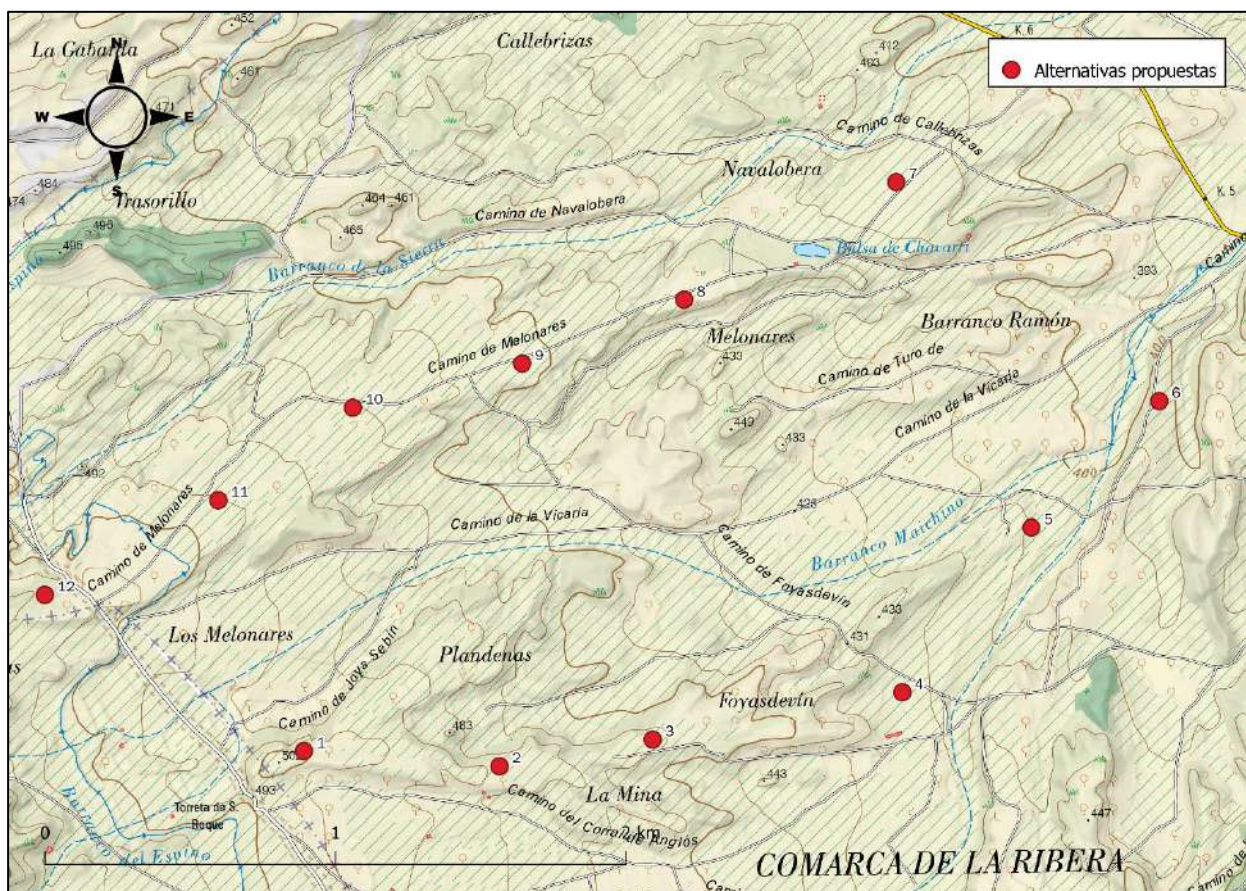
En esta zona el terreno presenta una altitud de 470 msnm.

- k. **Alternativa 11:** se enmarca en el paraje de Los Melonares, continuando por el mismo camino que las cuatro posiciones anteriores durante 610 m, aproximadamente. Se encuentra sobre una parcela cultivada cercana al Camino de Melonares, por lo que no es necesaria la apertura de caminos.

La cota del terreno en esta posición alcanza los 488 msnm.

- l. **Alternativa 12:** se enmarca en el paraje conocido como Navalobera. Se encuentra próximo al Ramal al Pozo de Cascorro, aunque esta posición sí que requiere de la apertura de un camino de acceso, de unos 100 m de longitud. Se localiza sobre una parcela cultivada con baja pendiente, por lo que el movimiento de tierras necesario será bajo.

En esta zona, la cota del terreno es de 509 msnm.



Localización de las doce alternativas propuestas como ubicaciones viables para los aerogeneradores del parque eólico.
Fuente: elaboración propia.

Una vez establecidas las posibles ubicaciones de los aerogeneradores desde el punto de vista técnico, se analizará la incidencia ambiental de cada una de ellas, buscando seleccionar aquellas que generen un menor impacto medioambiental. Los aspectos considerados son los siguientes:

- **Afección a la vegetación existente:** ninguna de las alternativas muestra una alta incidencia sobre la vegetación existente, siendo las alternativas 3 y 8 las más desfavorables desde este punto de vista.
- **Accesibilidad:** las alternativas con una mayor incidencia ambiental derivada de la necesidad de apertura de caminos de acceso son las alternativas 1 y 2; mientras aquellas menos desfavorables son la 6, 7, 8, 9 y 10.
- **Movimientos de tierra necesarios:** en general, todas las alternativas propuestas muestran una incidencia muy baja sobre este factor, ya que se sitúan en parcelas llanas dedicadas prácticamente en su totalidad al cultivo herbáceo. Destaca la valoración de la alternativa 3 como aquella con una mayor incidencia debido al desnivel existente entre la parcela de implantación y el camino existente. Así, la apertura del camino necesario para acceder a esta posición implicará un movimiento de tierras superior al resto de alternativas.

Debido a la **homogeneidad del territorio y a la distancia respecto a los puntos de observación más relevantes** estudiados, **no** se ha considerado el impacto visual ya que no se considera que haya diferencias significativas entre las alternativas propuestas para este factor.

Para todos estos factores se han considerado las siguientes categorías de incidencia ambiental, de forma que aquellas alternativas que obtengan **valores más altos serán las más desfavorables desde el punto de vista ambiental**:

GRADO DE INCIDENCIA	VALORACIÓN
Alto	8
Medio	5
Bajo	3
Muy bajo	1

A continuación se muestran las valoraciones dadas a las diferentes alternativas propuestas:

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN LA UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES												
ASPECTOS CONSIDERADOS	ALTERNATIVA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afección a la vegetación existente	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
Accesibilidad	5	8	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3
Movimientos de tierra	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	9	10	7	5	5	3	3	5	3	3	5	5

La potencia máxima permitida en el punto de conexión (SE de REE La Serna) es de 42 MW, por lo que, para alcanzar dicho valor se proyecta la instalación de tres aerogeneradores limitados a 5 MW y seis aerogeneradores limitados a 4.5 MW, sumando un total de 9 aerogeneradores. Como se han estudiado 12 posiciones posibles, se descartarán las tres que presentan una mayor incidencia ambiental.

Como se observa en la tabla anterior, las alternativas 1, 2 y 3 han resultado ser las más desfavorables desde el punto de vista ambiental. Estas se descartan por conllevar un movimiento de tierras significativo como consecuencia de la apertura de caminos de acceso y por afectar a vegetación natural.

3.3.3 Trazado de la red de media tensión (PE Vientos del Cierzo – SET PE Los Chopos)

Las alternativas consideradas más viables para la red de media tensión del PE Vientos del Cierzo han sido tres. Todas ellas son soterradas y comparten un tramo inicial que transcurre paralelo al Camino del Corral del Contador. Las alternativas II y III comparten una mayor proporción del trazado, separándose al alcanzar el primer cruce con la carretera NA-6900, y volviéndose a unir en el segundo de los cruces con esta carretera.

En la documentación gráfica de este documento (ver plano nº 2: alternativas) se puede observar el trazado de cada alternativa.

Teniendo en cuenta las alternativas propuestas, se concluye lo siguiente para cada uno de los criterios de referencia propuestos:

- **Presencia de caminos:** la alternativa I es la que presenta mayor longitud de trazado fuera de caminos existentes. Respecto a las otras dos alternativas, no se aprecian diferencias entre ellas.
- **Longitud de trazado:** las alternativas I y II son las de menor longitud con aproximadamente 8,8 km y 9 Km, respectivamente. La alternativa III es la de mayor longitud (9,4 Km.).
- **Vegetación de interés afectable:** las tres alternativas discurren en su mayor parte por caminos existentes y ninguna de ellas lo hace por zonas boscosas. No obstante, la alternativa I al presentar un tramo de mayor longitud fuera de caminos, afecta más a la vegetación arbustiva que las otras dos alternativas.
- **Distancia a espacios protegidos:** la alternativa más lejana al Embalse de las Estanquillas es la alternativa I (201 m), seguida por la alternativa III (70 m) y, finalmente, la alternativa II (50 m).

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN EL TRAZADO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN			
ASPECTOS CONSIDERADOS	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II	ALTERNATIVA III
Presencia de accesos (caminos, carreteras)	Alta	Muy Alta	
Longitud del trazado	8.800 m	9.000 m	9.400 m
Vegetación de interés afectable	Baja	Muy Baja	
Distancia a espacios protegidos	201 m	70 m	50 m

Como se puede observar en esta tabla, no existen grandes diferencias entre las tres alternativas planteadas. Sin embargo, dada la menor longitud y afección de la alternativa I a los espacios protegidos del entorno, factor al cual se le otorga una mayor relevancia por su interés ecológico y de conservación, se ha estimado que dicha alternativa es la menos desfavorable ambientalmente.

3.3.4 Trazado de la línea de evacuación (SET PE Los Chopos – SET Seccionadora Alcarama)

Las alternativas consideradas más viables para la línea de evacuación han sido tres, habiéndose planteado todas ellas de forma aérea. Dos de ellas, las alternativas II y III, comparten

aproximadamente la mitad del trazado; mientras que la alternativa I transcurre de forma independiente a las otras dos en toda su longitud.

En la documentación gráfica de este documento (ver plano nº 2: alternativas) podemos observar el trazado de cada alternativa, siendo la alternativa I la que discurre más al norte, y las alternativas II y III las que comparten parte del trazado, destacando la existencia de un tramo final soterrado también compartido por ambas.

Teniendo en cuenta las alternativas propuestas, se concluye lo siguiente para cada uno de los criterios de referencia propuestos:

- **Longitud de trazado:** la alternativa más corta es la alternativa III (13,68 km), seguida de la alternativa II (15,10 km) y, por último, la alternativa I (16,2 km).
- **Afección a zonas de importancia para las aves esteparias:** para este factor las alternativas propuestas presentan el mismo orden de afección que en el caso anterior, siendo la más desfavorable la alternativa I al discurrir durante 5,6 km por dos zonas de importancia para aves esteparias de alta y media importancia. En el caso de las alternativas II y III hay que señalar que solo se han considerado los tramos aéreos, ya que la parte subterránea no tiene la potencialidad de afectar a este grupo de aves.
- **Afección a la conectividad y mortalidad de aves:** en este factor se considera tanto la intromisión del trazado en las rutas migratorias utilizadas por las aves, como su cercanía a tendidos preexistentes. Durante el trabajo de campo realizado (ver Anexo II) se identificó un flujo de aves entre el Embalse de la Estanca de Corella, la Balsa de Aguasalada y el río Ebro, de forma que la alternativa I mostraría una mayor incidencia sobre la conectividad y mortalidad de aves, mientras que la alternativa III sería la menos desfavorable al estar más alejada de dicho flujo migratorio. Al mismo tiempo, las alternativas II y III transcurren en paralelo y próximas a una línea de 220 kV ya existente, de forma que se reduce el impacto generado por la implantación de una nueva infraestructura lineal.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN EL TRAZADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN			
ASPECTOS CONSIDERADOS	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II	ALTERNATIVA III
Longitud de trazado	16.200 m	15.101 m	13.682 m
Afección a zonas de importancia para aves esteparias	5.600 m	3.660 m	2.250 m
Afección a la conectividad y mortalidad de aves	Alta	Media	Baja

En conclusión, considerando el valor que las alternativas presentan para cada uno de los factores puede estimarse que la alternativa III es la de menor impacto ambiental.

3.4 CONCLUSIONES

Se recogen en este apartado las principales conclusiones derivadas del análisis de alternativas recogidas en este estudio:

- **La alternativa cero o no construcción del parque eólico no se considera una alternativa adecuada**, ya que la construcción del mismo presenta una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de generación de energía eléctrica, se mejoran las infraestructuras energéticas de fuentes renovables, contribuye a la dinamización del sector secundario y genera beneficios económicos en la zona de implantación.
- **Respecto a la ubicación de los aerogeneradores.** Se han analizado 12 posiciones de las cuales 3 han sido descartadas **por necesitar un movimiento de tierras significativo como consecuencia de la apertura de caminos de acceso y por afectar a vegetación natural.**

Por lo tanto, las alternativas seleccionadas permitirán minimizar el impacto generado sobre la vegetación natural presente y la geomorfología.
- **Respecto al tramo de la red de media tensión PE Vientos del Cierzo – SET PE Los Chopos.** Se han analizado tres trazados alternativos parcialmente solapantes entre ellos. Se propone como solución óptima el trazado denominado **alternativa de evacuación I** al ser la más corta y la que menos afección presenta sobre los humedales protegidos.
- **Respecto al tramo de la línea de evacuación SET PE Los Chopos – SET Seccionadora Alcarama.** Se han analizado tres trazados alternativos, paralelos norte-sur y de fácil acceso, así como parcialmente solapantes dos de ellos. Se propone como solución óptima el trazado denominado **alternativa de evacuación III** al ser la que menos afección presenta sobre la avifauna.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 LOCALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción del Parque Eólico “Vientos del Cierzo” ubicado en los términos municipales de Cascante, Tudela y Cintruénigo, en la Comunidad Foral de Navarra.

El objeto es mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de la región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas para este tipo de instalaciones, desde el criterio del máximo respeto al entorno y medioambiente natural. La obtención de energía eólica presenta una serie de ventajas frente a otros métodos tradicionales como su carácter no contaminante, evitando la emisión de gases tóxicos y de efecto invernadero a la atmósfera.

El proyecto incluye la ejecución del Parque Eólico, constituido por nueve aerogeneradores, y su infraestructura de evacuación, formada por tres líneas subterráneas (33 kV) que unen los aerogeneradores y la Subestación Eléctrica Transformadora (SET) “P.E. Los Chopos”, también objeto de proyecto.

La SET 33/220 kV “P.E. Los Chopos” recibirá la energía generada por los parques eólicos “Vientos del Cierzo” y “Los Chopos”, y la evacuará a través de una línea aero-subterránea de Alta Tensión en 220 kV, hasta llegar a la futura subestación La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama). A partir de allí y a través de un entronque subterráneo en la línea aérea Alcarama-La Serna (REE), se llevará la energía generada por dichos parques a la actual Subestación La Serna 220 kV (propiedad de Red Eléctrica de España) y punto de entrega de la energía. Tanto la citada SET La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama), como el entronque subterráneo son objeto de otros proyectos.

La superficie de implantación de los aerogeneradores corresponde, en su totalidad, con terrenos del término municipal de Cascante. Las líneas subterráneas hasta la SET “P.E. Los Chopos” discurren por los términos municipales de Cascante, Tudela y Cintruénigo. La SET “P.E. Los Chopos” se ubica en el término municipal de Cintruénigo. Por último, la línea de evacuación hasta la S.E. “Seccionadora Alcarama”, con una longitud aproximada de 13,75 kilómetros, discurre por los términos municipales de Cintruénigo, Corella y Tudela.

La ubicación de los aerogeneradores es, en coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30):

AEROGENERADOR	X	Y
VC-01	602.507	4.650.394
VC-02	602.970	4.650.712
VC-03	603.553	4.650.864
VC-04	604.110	4.651.083
VC-05	604.840	4.651.487

AEROGENERADOR	X	Y
VC-06	604.861	4.649.734
VC-07	605.305	4.650.300
VC-08	605.745	4.650.735
VC-09	601.910	4.650.069

4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se proyecta un parque eólico de nueve aerogeneradores con una potencia nominal total de 42 MW y una producción media neta al año de 123.781 MWh. La línea de evacuación del parque tendrá una longitud de 13,75 km y su punto de conexión será la SET “Seccionadora Alcarama”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE	
Número de aerogeneradores	9
Potencia total nominal (MW)	42 MW
Producción media neta (MWh/año)	123.781
Horas de parque (h/año de potencia máx)	2.947
Longitud línea de evacuación (km)	13,75
SET conexión	Seccionadora Alcarama

4.3 INFRAESTRUCTURA EÓLICA

4.3.1 Aerogeneradores

El modelo de aerogenerador elegido es SG170-6.0 de SIEMENS GAMESA, con una potencia unitaria de 6 MW, limitada a 5,0 MW (tres aerogeneradores) y a 4,5 MW (seis aerogeneradores) mediante un sistema de reducción de potencia, ya que la potencia máxima permitida en el punto de conexión es de 42 MW.

A continuación, se describen los componentes principales del aerogenerador.

a) Parte superior:

1. Rotor

El rotor es de eje horizontal y está compuesto por tres palas, con un diámetro de 170 metros y un área de barrido de 22.698 m². La velocidad del viento de conexión es de 3 m/s y la de

desconexión de 25 m/s, con una velocidad de reconexión de 22 m/s. La potencia se controla mediante un sistema de velocidad variable.

Las palas tienen una longitud de 83 metros y están fabricadas con resina epoxi reforzada con fibra de vidrio y plástico reforzado con carbono.

2. Multiplicadora

La multiplicadora transmite la potencia del eje principal al generador por medio de un acoplamiento de material compuesto. Está formada por una combinación de engranajes planetarios y un helicoidal.

3. Generador

Está constituido por un generador de inducción asíncrono trifásico con rotor de jaula que está conectado a la red a través de un convertidor a escala completa.

El generador es de 4/6 polos y está controlado por el convertidor.

4. Transformador de media tensión

El transformador de media tensión es un Transformador de resina de molde seco de diseño ecológico, autoextinguible. Los devanados se conectan en delta en el lado de alta tensión, a menos que se especifique otra conexión. Se encuentra en la parte trasera de la barquilla, en un compartimiento separado.

5. Sistema de frenado

El freno principal de la turbina es aerodinámico. El freno aerodinámico es de tipo hidráulico activo.

Además, el aerogenerador cuenta con un freno de disco mecánico sobre el eje de alta velocidad de la multiplicadora, con sistema hidráulico.

6. Sistema de orientación

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre buscando el ataque óptimo en función de la dirección predominante del viento. Cuatro motorreductores eléctricos giran la góndola sobre la torre. El rodamiento del sistema de orientación es un rodamiento plano de fricción.

7. Barquilla

La barquilla o nacelle permite un acceso seguro a toda la maquinaria que protege. Sus dimensiones máximas son 14,61 x 4,72 x 3,40 metros aproximadamente, con un peso de 91.200 kg. La carcasa está realizada con paneles laminados reforzados con fibra de vidrio.

Contiene los siguientes elementos: eje principal, sistema de inclinación del rotor, rodamientos de las palas, eje de baja velocidad y eje de alta velocidad, multiplicadora,

armarios eléctricos, sistema de orientación, generador, transformador y sistema de refrigeración.

8. Unidad de control y potencia

La unidad de control está basada en un microprocesador que gestiona y controla todas las funciones y operaciones del aerogenerador. El sistema de control está equipado con múltiples sensores para garantizar un funcionamiento seguro y óptimo del aerogenerador. Esta se conecta al sistema SCADA de monitorización de parque.

b) Torre:

La torre es de tipo tubular troncocónica, de 115 metros de altura. En el interior de cada torre se aloja un ascensor para subir a la nacelle, el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de media tensión de protección del transformador y de entrada y/o salida de cables de la red de media tensión. El centro de transformación de la turbina también puede ser instalado dentro de la torre.

Está formada por cinco partes, con un peso total de 374.888 kg. El diámetro en la base es 4,70 metros y en el punto de coronación es 3,50 metros.

CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES	
Potencia unitaria (MW)	6 (limitado a 5 y 4,5)
Altura de buje (m)	115
Diámetro del rotor (m)	170
Número de palas	3
Material de las palas	Fibra de carbono y epoxy reforzado con fibra de vidrio
Material de la torre	Acero
Velocidad de giro del rotor (r.p.m.)	1.120 (50 Hz)
Velocidad viento de conexión (m/s)	3
Velocidad viento de desconexión (m/s)	25

4.3.2 Torre de Medición

Se prevé la instalación de una torre de medición permanente. Se utilizará una torre autoportante de altura de buje en la que se colocarán sobre soportes adecuados los mecanismos de medición del viento.

Los datos de las velocidades y direcciones del viento obtenidos serán recogidos en el registrador de datos, al que estarán conectado directamente anemómetros de cazoletas, veletas y sensores de temperatura.

La torre se ubica de forma que las medidas obtenidas sean representativas de todo el parque eólico. Estará ubicada en las siguientes coordenadas UTM (ETRS89, huso 30):

- X: 605.048
- Y: 4.651.842

El suministro eléctrico de la misma se realizará en baja tensión desde el aerogenerador más cercano, mediante línea subterránea. También se conectará mediante fibra óptica a la red de comunicaciones del parque.

4.4 OBRA CIVIL

La obra civil del Parque Eólico “Vientos del Cierzo” está formada por los siguientes elementos:

- Viales de acceso general al Parque Eólico
- Viales interiores de acceso a los aerogeneradores
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Zonas de giro
- Obras de drenaje
- Zonas de acopio temporal

Será necesario ejecutar los viales de acceso tanto al Parque Eólico desde el punto de acceso como a cada aerogenerador y a la torre permanente. Para cada aerogenerador previsto se realizarán las plataformas necesarias para la ejecución de las cimentaciones y la posterior instalación de los aerogeneradores mediante grúas. Además, será necesario ejecutar las zanjas para la red de media tensión y de comunicaciones del parque.

4.4.1 Viales de acceso general

Los accesos al Parque Eólico se realizarán desde la carretera NA-6900, en dirección Sur-Oeste, siendo el aerogenerador más cercano el VC08. Las coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30) de los tres accesos previstos son las siguientes:

ACCESO	X (m)	Y (m)	P.K.
1	605.820	4.651.562	5+140
2	605.985	4.651.318	4+840
3	606.127	4.651.276	4+690

Estos viales siguen el trazado de caminos existentes y tiene una longitud aproximada de 9.126 m. Será necesario adecuar parte del trazado (curvas, sobreamanchos) para cumplir las especificaciones requeridas para el transporte de los aerogeneradores.

Los ejes 4-9 y acceso este permiten el acceso a los aerogeneradores situados más al norte (accesos 1 y 2), mientras que el eje 8 (acceso 3) permite el acceso a los aerogeneradores en la zona más meridional.

En ambos casos corresponden a caminos existentes, que será necesario ensanchar hasta los 6 m de ancho de rodadura, así como modificaciones de trazado en ciertas curvas y otros puntos necesarios. Se adecuará el firme en toda su extensión.

El firme consiste, para todo el vial, en una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor, compactada al 98% del Proctor Modificado.

Para la ejecución del firme, se retirará, en primer lugar, una capa de 10 cm del camino existente y de 35 cm en caso de que el camino sea de nueva ejecución. Posteriormente se realizará el desmonte o terraplenado (con materiales de la propia excavación siempre que sea posible) necesario para la obtención del perfil definido, compactando la explanada al 98% del Proctor Modificado. Por último, se ejecutará el paquete de firme indicado: 20 cm de zahorra artificial compactada al 98% del Proctor Modificado.

En el siguiente cuadro se resume la longitud de cada eje que corresponde a un ensanchamiento sobre camino existente o un camino de nueva ejecución, así como la superficie afectada.

EJE	ENSANCHAMIENTO(m)	NUEVO (m)	TOTAL (m)	OCUPACIÓN (m²)
Eje 4-9	3.490,88	1.010,54	4.501,42	42.661,16
Eje 8	3.290,23	1.017,96	4.308,19	38.563,65
Eje acceso este	316,01	-	316,01	2.368,04
TOTAL	7.097,12	2.028,50	9.125,62	83.592,85

La superficie total afectada por esta actuación es de 83.592,85 m².



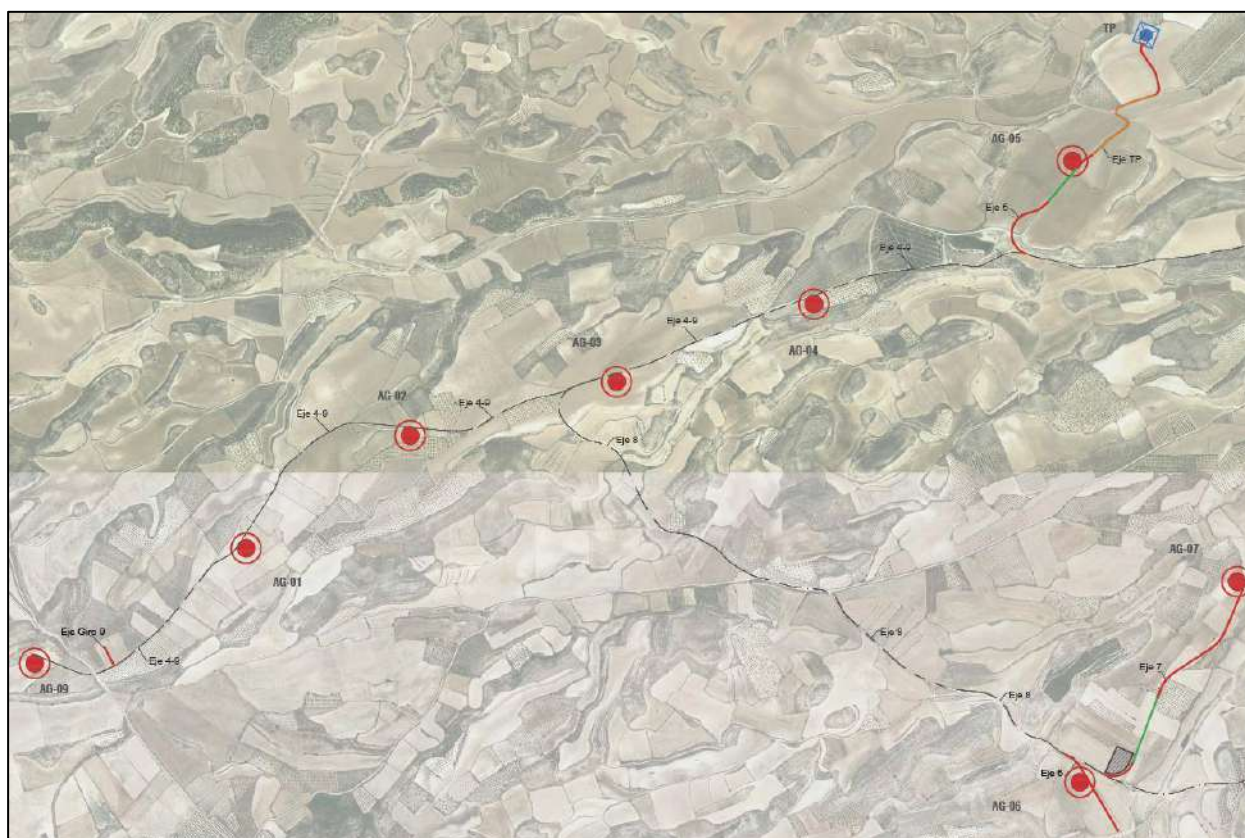
*Desglose vial de acceso.
Ensanchamiento – verde, nuevo - rojo*

4.4.2 Viales interiores

Se denominan viales interiores a los caminos necesarios para dar acceso a las infraestructuras del parque (aerogeneradores, torres de medición y plataformas temporales) desde el vial de acceso. La longitud total de estos viales es de 2.316 metros.

Al igual que en el vial de acceso general, se ha seguido el trazado de caminos existentes siempre que ha sido posible. La anchura mínima de rodadura en los viales será de 6 m, aplicando distintos sobreanchos en función del radio de curvatura necesario para el paso de transportes especiales. Además, se aplicará un sobreancho para la ejecución de la Canalización de la Red Subterránea de Media Tensión. Como excepción, el vial que permite el acceso a la torre permanente tendrá una anchura de rodadura de 3,5 m

Se han ampliado dichos viales hasta los 6 metros de ancho, con ensanchamientos superiores en ciertas curvas y la ejecución de nuevos trazados en giros con radios actuales escasos. También hay viales completos de nueva ejecución, como el vial de acceso al aerogenerador nº 6, denominado eje 6.



Desglose viales interiores
Existente – naranja, ensanchamiento – verde, nuevo - rojo

En la siguiente tabla se recogen las características de los viales: longitud de camino existente, ensanchado, de nueva ejecución y la superficie total afectada.

EJE	LONGITUDES VIAL (m)				SUPERFICIE (m ²)
	EXISTENTE	ENSANCHAMIENTO	NUEVO	TOTAL	
Eje 5	-	121,65	248,08	369,73	6.029,93
Eje 6	-	-	265,89	265,89	2.453,64
Eje 7		194,60	538,94	733,54	6.685,08
Eje TP	306,62	-	203,95	510,57	2.863,84
Eje giro 8	-	-	60,00	60,00	970,63
Eje giro 9	-	-	60,00	60,00	731,76
TOTAL	306,62	316,25	1.376,86	1.999,73	19.734,87

De igual forma que en el vial de acceso, se adecuará el firme en todos los caminos, existentes o nuevos. El firme será idéntico al descrito para el vial de acceso general: capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor compactada al 98% del Proctor Modificado.

En primer lugar, para la ejecución de estos viales, se retirará una capa de tierra vegetal o terreno existente de 35 cm en caminos de nueva ejecución y de 10 cm en caminos existentes. Posteriormente se realizará el desmonte o terraplenado (con materiales de la propia excavación siempre que sea posible) necesario para la obtención del perfil definido, compactando la explanada al 98% del Proctor Modificado.

Otras características principales de los viales son:

- Pendiente máxima recomendada para tramos en tierras:
 - o Recta > 200 m 10%
 - o Recta < 200 m 13%
 - o Curva 7%
- Pendiente máxima recomendada para tramos hormigonados:
 - o Recta > 200 m 13%
 - o Curva > 10 m 13%
- Taludes:
 - o Desmonte: 1H:1V, con aristas redondeadas de radio 2 metros
 - o Terraplén: 3H:2V, con aristas redondeadas de radio 2 metros
 - o Firme: 3H:2V
- Drenaje longitudinal: cuneta triangular en tierras de anchura 1 metro y profundidad 0,50 metros. Cuando la pendiente sea superior al 5%, se revestirá de hormigón. Se ejecutarán con carácter general en todos los tramos en desmonte (viales y/o plataformas de montaje).
- Drenaje transversal: se realizará mediante tubos de hormigón de diámetro adecuado (de acuerdo al estudio hidrológico e hidráulico, colocados de forma perpendicular el eje del vial. A la salida del tubo se colocará una escollera para reducir la erosión por velocidad de salida de la misma.

Tanto en los viales interiores como en el vial de acceso, se ha previsto la revegetación de los taludes terraplenados mediante técnicas de hidrosiembra para minimizar el impacto ambiental.

4.4.3 Plataformas de montaje

Se considera como plataforma de montaje la superficie libre de obstáculos que debe de habilitarse a pie de cada aerogenerador, en la cual se llevan a cabo las operaciones de descarga de los componentes principales, almacenaje temporal de los mismos y montaje mediante grúa de gran tonelaje y grúas auxiliares de apoyo las turbinas eólicas. Se realizarán a la misma cota que la prevista para la base de la torre del aerogenerador. Están diseñadas para soportar las cargas derivadas del

empleo de grúas de montaje de los aerogeneradores. En cualquier caso, soportarán una carga mínima de 400 kN/m².

Las dimensiones y distribución tipo son las siguientes:

- **Área de maniobra de la grúa principal:** Corresponde a un área de 3 kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 47 x 38 m y se encuentra dentro del área de la plataforma principal, de una dimensión mayor y con 2 kg/cm² de carga portante.
- **Plataforma Principal:** corresponde a un área de 2 kg/cm² de carga portante y superficie de 3.750 m², conteniendo en su interior la zona de cimentación y el área de maniobra de la grúa.
- **Zona Cimentación:** Junto al área de maniobra de la grúa. Corresponde a un rectángulo de 20 x 30,5 m y de 2 kg/cm² de carga portante.
- **Plataforma Palas:** Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal. Corresponde a un rectángulo de 2 kg/cm² de carga portante o de zona libre de obstáculos y unas dimensiones de 23 x 130 m. También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos de la nacelle.
- **Plataformas Plumas:** Áreas para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. Corresponde a un rectángulo de 2 kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 23 x 122 m en su parte más desfavorable anexa a la plataforma principal.

4.4.4 Zona de acopio de materiales

Con el fin de minimizar transporte de materiales con su correspondiente impacto ambiental, se habilitarán zonas para el acopio de materiales. Estas zonas serán comunes y de carácter temporal, para varios aerogeneradores con el fin de reducir el impacto ambiental.

4.4.5 Cimentaciones superficiales de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata circular de hormigón armado HA-30, de 23,2 metros de diámetro y 3,5 m de profundidad.

El acceso de los cables al interior de la torre se realizará a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han previsto tubos de desagüe, dando además una cierta inclinación a la superficie de la cimentación.

El relleno perimetral de las zapatas se realizará con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m³.

Las tierras excavadas se emplearán para el relleno perimetral de las zapatas. Las tierras sobrantes se emplearán en otros puntos del parque (explanadas, viales, etc.).

CIMENTACIONES	EXCAVACIÓN (m³)	RELLENO TIERRAS (m³)	HORM. LIMPIEZA (m³)	HA-30 (m³)
TOTAL	23.267,07	16.377,19	403,32	6.552,60

En el Anexo IV se encuentra el desglose para cada elemento del volumen de excavación, relleno y hormigón.

4.4.6 Cimentaciones pilotadas de los aerogeneradores

Cuando la capacidad portante del terreno no permita realizar la zapata superficial se ejecutarán cimentaciones pilotadas.

Esta consiste en una zapata circular de aproximadamente 23,7 m de diámetro, 3 m de canto, con un pedestal macizo de hormigón, de planta circular de 6,0 m de diámetro y 0,30 m de altura, en el interior del cual se ubicarán los pernos de anclaje.

El resto de características y operaciones serán iguales a las cimentaciones superficiales.

4.4.7 Cimentación de la torre permanente

La torre meteorológica se cimentará mediante una zapata de hormigón armado, de dimensiones aproximadas 6 x 6 m y 2,5 m de profundidad, ejecutada con hormigón HA-30 y acero B-500-S.

4.4.8 Zanjas para cableado

Tendrán por objeto alojar la línea subterránea a 33 kV, la línea de comunicaciones y la red de tierras que interconecta todos los aerogeneradores del parque, hasta la SET “P.E. Los Chopos”.

Las canalizaciones de las líneas subterráneas de baja y media tensión se dispondrán junto a los viales del parque, siempre que sea posible, y bordeando las plataformas de montaje por el lado del desmonte. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, la profundidad de la zanja será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena tamizada, sobre la que se tenderán los cables de potencia, para ser recubiertos posteriormente también con arena tamizada hasta completar una capa de 40 cm de espesor. Sobre ésta se colocará la placa de protección. La zanja se rellenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. El cable de tierras se colocará por encima de los cables de Media Tensión, mientras que el de comunicaciones irá paralelo y separado una distancia de 20 cm de ellos.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la canalización sobre las que se prevea tráfico rodado, los cables de media tensión se tenderán en el interior de tubos corrugados fabricados en polietileno de 200 mm de diámetro y los de comunicaciones y tierras en tubos de diámetro 90 mm, recubiertos de hormigón HM-20 hasta un espesor de 60 ó 90 cm desde el fondo de la zanja, en función del número de ternas alojadas.

El relleno de las zanjas se efectuará con compactación mecánica, por tongadas de un espesor máximo de 0,30 m, debiéndose alcanzar una densidad de relleno mínima del 95% de la densidad correspondiente, para los materiales de relleno, en el ensayo Proctor modificado. La primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 0,20 m de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Las dimensiones de las zanjas, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la siguiente tabla:

Nº TERNAS	ZANJA EN TIERRA			ZANJA DE CRUCE		
	ANCHURA (m)	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR ARENA (m)	ANCHURA (m)	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR HORMIGÓN (m)
1	0,47	1,10	0,40	0,60	1,20	0,60
2	0,79			0,60	1,40	0,90
3	1,10					
Mixta 1	0,79			-	-	-
BT	0,45	0,60	-	0,60	0,90	0,60

La longitud estimada de las zanjas previstas es la siguiente:

TIPO DE ZANJA	LONGITUD TOTAL (m)	LONGITUD EN TIERRA (m)	LONGITUD CRUCE (m)
1	6.403,52	6.262,82	140,70
2	788,67	779,22	9,45
3	10.281,16	10.111,06	170,10
Mixta 1	18,44	18,44	0,00
MM	592,81	579,16	13,65
TOTAL	18.084,59	17.750,69	333,90

Las tierras extraídas en la excavación se seleccionarán y emplearán en el relleno de la zanja tras la extensión de arena o el hormigonado, según corresponda. La tierra vegetal extraída se acopiará para su posterior extensión sobre la zanja, restaurando el estado original del terreno.

Para señalar la traza de la zanja se instalarán hitos de señalización, conforme a las siguientes especificaciones:

- Enterrado en la zanja se instalará una cinta de señalización de polietileno
- En superficie se instalarán hitos de señalización en cada cambio de dirección, empalmes y cada 50 m como máximo
- Los hitos se pintarán de rojo en la localización de empalmes
- El hito estará fabricado preferentemente en hormigón y tendrá las siguientes dimensiones mínimas:
 - o Sección: 150 x 150 mm
 - o Altura sobre rasante: 300 mm
 - o Altura bajo rasante: 500 mm
- El hito incorporará una placa metálica con al menos los siguientes datos: nombre del parque eólico, nº de circuito y advertencia “PELIGRO LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA”

Los cables subterráneos cumplirán las distancias mínimas a las infraestructuras existentes de acuerdo a la normativa vigente, Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Además, cumplirán las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales.

4.4.9 Movimientos de tierras

A continuación se indican los movimientos de tierras para los siguientes elementos del parque eólico:

- Cimentaciones
- Viales
- Plataformas y zonas de acopio
- Zanjas

El desglose se recoge en el Anexo IV “Movimiento de tierras y superficie ocupada”.

BALANCE DE TIERRAS				
ELEMENTO	VOLUMEN (m³)			
	DESMONTE/EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN/RELLENO	IMPORTACIÓN	FIRME
Viales	27.337,500	31.500,800	4.163,300	14.234,000
Cimentaciones	23.267,070	16.377,190	-6.889,880	-
Plataformas	46.858,010	73.664,910	26.806,900	3.214,800
Zanjas	16.699,463	11.368,014	-5.331,449	-
TOTAL	114.162,04	132.910,91	18.748,87	17.448,80

Serán necesarios 18.748,87 m³ de tierras de préstamo para terraplenado y rellenos y 17.448,80 m³ de préstamo para firmes.

4.4.10 Superficies ocupadas

Se indican a continuación las superficies afectadas por:

- Explanadas (plataformas, zonas de acopio, etc.)
- Zanjas de la red eléctrica
- Viales
- Explanada para Subestación “PE Los Chopos” y Edificio de Operación y Mantenimiento

PLATAFORMAS	OCUPACIÓN (m ²)
VC-01	10.617,96
VC-02	9.755,28
VC-03	10.786,89
VC-04	10.112,00
VC-05	9.968,38
VC-06	9.586,96
VC-07	9.848,06
VC-08	10.279,21
VC-09	10.168,42
TP	561,51
SITE CAMP	5.936,52
ACOPIO	3.621,29
SET	6.587,41
TOTAL	107.829,89

TIPO DE ZANJA	LONGITUD TOTAL	ANCHO ZANJA (m)	OCUPACIÓN (m ²)
1C	6.403,52	0,47	12.807,04
2C	788,67	0,79	1.577,33

TIPO DE ZANJA	LONGITUD TOTAL	ANCHO ZANJA (m)	OCUPACIÓN (m²)
3C	10.281,16	1,10	20.562,32
Mixta 1	18,44	0,79	36,88
MM	592,81	0,45	1.185,62
TOTAL			36.169,18

CUADRO RESUMEN	
ELEMENTO	OCUPACIÓN (m²)
Zanjas eléctricas	36.169,18
Plataformas	97.621,19
Viales	103.327,72
SET	6.587,41
TOTAL	243.705,51

En el Anexo IV “Movimiento de tierras y superficie ocupada” se recoge el desglose de los datos aquí indicados.

4.4.11 Zonas de acopio y vertedero

Durante la construcción del parque eólico existirá una zona de acopio temporal con una superficie de 3.470 m² en la siguiente ubicación:

- Eje 8, P.K. 2+000

El vertedero de residuos urbanos y residuos industriales no peligrosos más próximo al ámbito de actuación se encuentra en el municipio de Tudela. El Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete” está gestionado por la Mancomunidad de Residuos Sólidos de la Ribera Baja, cuyas oficinas se ubican en el núcleo urbano de Tudela.

4.4.12 Sistema de drenaje

El drenaje longitudinal de los viales y las plataformas se ha resuelto mediante cunetas triangulares en tierras. Se han diseñado con un ancho de 1 metro, una profundidad de 0,50 m y taludes 1H:1V. Asimismo, se han previsto cunetas de guarda en taludes de más de 4 metros de altura (zonas áridas y poco erosionables) para evitar la aparición de cárcavas en el talud. Además, en las zonas con pendientes elevadas, superiores al 5%, las cunetas serán revestidas de hormigón.

A continuación, se recogen las longitudes de cunetas, según su ubicación:

UBICACIÓN (EJE-PLATAFORMA)	LONGITUD (m)	
	En tierras	Hormigonada
Eje Acceso Este	59	
Eje 4-9	3497	
Eje 5	367	
Eje TP	267	
Eje 8	2791	288
Eje 6	67	
Eje 9	549	
Eje Giro VC08	100	
Eje Giro VC09	39	
Plataforma AG-01	104	
Plataforma AG-02	244	
Plataforma AG-03	78	
Plataforma AG-04	259	
Plataforma AG-05	369	
Plataforma AG-06	259	
Plataforma AG-07	296	
Plataforma AG-08	81	
Plataforma AG-09	264	
TP	59	
SET	161	

Por otra parte, el drenaje transversal se ha resuelto mediante 13 obras de drenaje trasversal, según las siguientes tipologías:

- Tubo de hormigón, de diámetros 400 a 600 mm (7)
- Marco de hormigón de sección rectangular (1)
- Vado hormigonado en un tramo bajo (5)

En la siguiente tabla se recogen las principales características de dichas ODTs:

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL					
ODT	UBICACIÓN		TIPO	DIMENSIONES	LONGITUD (m)
	VIAL	P.K.			
O.D. 1	EJE 4-9	0+050	TUBO	1x ϕ 600 mm	11
O.D. 2	EJE 4-9	0+270	TUBO	2x ϕ 600 mm	11
O.D. 3	EJE 4-9	1+310	TUBO	1x ϕ 400 mm	
O.D. 4	EJE TP	0+350	TUBO	1x ϕ 400 mm	7
O.D. 5	EJE TP	0+200	TUBO	1x ϕ 600 mm	9
O.D. 6	EJE 4-9	4+010	MARCO	2x2 m	12
O.D. 7	EJE 8	4+160	TUBO	1x ϕ 400 mm	16
O.D. 8	EJE 8	3+510	TUBO	1x ϕ 400 mm	17
V.H. 1	EJE 4-9	3+250	VADO		20
V.H. 2	EJE 8	0+370	VADO		30
V.H. 3	EJE 8	1+530	VADO		40
V.H. 4	EJE 8	2+140	VADO		50
V.H. 5	EJE 8	4+130	VADO		30

4.4.13 Afecciones

A continuación se incluyen las principales afecciones producidas por la implantación del Parque Eólico.

El ayuntamiento de Cascante se ve afectado por todos los aerogeneradores, plataformas, vuelos y cimentaciones. La totalidad de los viales se encuentran también en el término municipal de Cascante, así como la torre de medición permanente, site camp y zonas de acopio. También parte de la red subterránea de Media Tensión y la red de Baja Tensión.

Los ayuntamientos de Tudela y Cintruénigo están afectados por parte de la red subterránea de Media Tensión.

Además, se producen las siguientes afecciones:

ORGANISMO	AFECCIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS
Dirección general de Obras Públicas e Infraestructuras. Comunidad Foral de Navarra	Accesos al Parque Eólico “Vientos del Cierzo” en los PK 5+140, 4+840 y 4+690 de la carretera NA-6900.	Se asfaltarán los primeros metros de vial, se repondrá la señalización vertical afectada si es necesario y se colocarán las señales oportunas durante las fases de construcción o los condicionantes que el Organismo competente considere oportunos para garantizar la seguridad en ese punto.
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	Cruce Red subterránea MT con Carretera N-113 junto al PK 96+000	El cruce se realizará de forma hormigonada según características en plano de zanjas tipo. Se repondrá la capa de rodadura en la zona de cruce con las características propias de la carretera.
GAMESA	Cruce Red subterránea MT con LAAT 220 kV “P.E. Alcarama” de Gamesa.	En los puntos de cruce se mantendrá la misma cota de terreno con la zanja para conservar la misma altura de gálibo a los conductores.
Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)	Cruces con viales y zanjas de MT del parque eólico a barrancos y cursos de agua o ríos no permanentes	Se colocarán vados y obras de drenaje para los cruces con viales según el Estudio Hidrológico. Se evitará la alteración sustancial del terreno natural que pueda ser un obstáculo a las corrientes o que pueda ser causa de nuevas afecciones significativas a terceros. Se hormigonarán las zanjas en las zonas de cruce manteniendo el lecho del barranco con material procedente del propio lecho y sin variar la cota de propio cauce.

ORGANISMO	AFECCIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS
Medio Ambiente. Comunidad Foral de Navarra. Vías Pecuarias	Cruce del Eje 4-9 junto PK 4+320, parte de la plataforma temporal de VC-09 y paralelismo y coincidencia con zanja de la RSMT de evacuación unos 600 m con Vías Pecuarias “Ramal al Pozo de Cascorro” y “Ramal 4 o Ramal de Heruela”.	Se considerarán las condiciones de protección establecidas en su normativa propia y en sus planes específicos de gestión, protección y ordenación. En la separata correspondiente a Vías Pecuarias se describen de forma detallada todas las afecciones.
Agencia Estatal de Seguridad Aérea	Aerogeneradores del Parque Eólico “Vientos del cierzo” con alturas superiores a 150 m	Se balizarán los aerogeneradores según la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01).

4.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía producida por los aerogeneradores a la Subestación, según el esquema siguiente:

- Infraestructura eléctrica de los aerogeneradores
- Red de media tensión
- Red de tierras
- Sistema de comunicaciones

La energía transformada por cada aerogenerador se evacúa, desde cada torre, mediante una red enterrada, compuestas por cables de fuerza en media tensión, de puesta a tierra y de comunicación dispuestos a través de una canalización que unirá las torres entre sí. Se efectuará la interconexión de cada uno de los grupos de aerogeneradores, mediante las celdas correspondientes que también se instalarán en el interior de las torres, llevándose las líneas ya agrupadas hasta la subestación transformadora.

Cada aerogenerador dispondrá de una red de tierras, estas estarán conectadas subterráneamente.

El parque eólico dispondrá de un sistema de fibra óptica conectando todos los aerogeneradores al sistema SCADA de la subestación, el cual permitirá la monitorización y control remoto del parque.

4.5.1 Infraestructura eléctrica de los aerogeneradores

Integrado en el aerogenerador, formando por tanto parte del alcance del suministro de la máquina e incluido dentro de los certificados y homologaciones de la turbina, se encuentra un transformador que eleva la tensión del generador hasta la tensión de la RMT, así como una celda que habilita la maniobra eléctrica del mismo. Las características principales serán:

- De tipo seco
- Potencia de 6.500 kVA
- Relación de transformación: 0,690 / 33 kV

Las celdas utilizadas en los centros de transformación de los aerogeneradores serán de distribución secundaria, blindadas, aislamiento de SF6, 36 kV de tensión nominal y valor eficaz de la intensidad de cortocircuito 1s de 25 kA.

4.5.2 Red de media tensión

Los aerogeneradores se conectan mediante líneas subterráneas de Media Tensión (líneas colectoras), en 33 kV, a la Subestación.

Para la conexión de los aerogeneradores a la Subestación se han dispuesto tres líneas colectoras.

Los cables utilizados, unipolares, están formados por conductores aislados con polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, con designación UNE RH5Z1 18/30 kV en aluminio y secciones de 150, 240 y 630 mm² de aluminio.

Las principales características de la red de media tensión son:

- Sistema	corriente alterna trifásica
- Tensión nominal	33 kV
- Frecuencia	50 Hz
- N° de circuitos	3
- N° de cables por fase	1
- N° de cables en zanja	De 1 a 3 ternas

Las longitudes y secciones de cable serán:

- 5.045 metros cable RH5Z1 3x1x150 mm² Al 18/30 kV
- 1.825 metros cable RH5Z1 3x1x240 mm² Al 18/30 kV
- 32.270 metros cable RH5Z1 3x1x630 mm² Al 18/30 kV

4.5.3 Red de tierras

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del parque eólico y estará unido a la puesta a tierra de la Subestación. La solución adoptada consiste en un tendido general, por las zanjas de cableado, con conductor de cobre desnudo de al menos 50 mm² de sección.

En el aerogenerador consistirá en una línea principal de protección de 50 mm², aislada, conectando todos los elementos metálicos (celdas de media tensión, armadura de la zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros, etc.)

El sistema colector discurrirá por las zanjas que contienen las líneas colectoras de media tensión, enlazando los aerogeneradores con la Subestación. Se realizará con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, instalado a una distancia de 150 mm por encima de los cables de media tensión hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

4.5.4 Sistema de comunicaciones

Los aerogeneradores y la torre permanente estarán conectados mediante una red de fibra óptica con el centro de control situado en la Subestación.

Se instalarán cables de fibra óptica monomodo 9/125 µm, armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 24 conductores individuales de fibra óptica de estructura ajustada y refuerzo individual, protección antirroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de polietileno, aptos para instalación directamente enterrada. La conexión del cable en los equipos de comunicaciones se efectuará mediante conectores del tipo SC.

4.6 BALIZAMIENTO

Los aerogeneradores propuestos tienen una altura total (buje + pala) de 200 m, por lo que, de acuerdo a la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parque Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01), en su apartado 5.2.3.3, se propone balizar todos los aerogeneradores y la torre permanente.

La iluminación a instalar en la parte superior de la góndola o nacelle, por defecto se basa en un Sistema Dual Media A/Media C, de manera que durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, y en la noche está será exclusivamente de mediana intensidad tipo C. Además, se instalarán 3 luces intermedias de baja intensidad, con separación máxima entre niveles inferior a 52 m y a una cota inferior a la de la pala más baja en su posición vertical.

Las características de las luces de obstáculos se adaptarán a lo especificado en la tabla 6.3 del Capítulo 6 del RD 862/2009.

La iluminación de los aerogeneradores antes mencionados estará sincronizada tanto de día como de noche.

4.7 SUBESTACIÓN 33/220 KV “PE LOS CHOPOS”

La Subestación “PE Los Chopos” se emplazará en las parcelas con referencia catastral 310000000001132724BF y 310000000001132725ZG, pertenecientes al municipio de Cintruénigo, en la Comunidad Foral de Navarra. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores de 89,70 x 51,15 metros y una superficie de 4.588,16 m². Anexa a la misma se emplazará el edificio de operación y mantenimiento del Parque Eólico y un pequeño edificio de residuos.

La Subestación “PE Los Chopos” estará conectada a través de una línea aéreo-subterránea a 220 kV con la SET “Seccionadora Alcarama”, para evacuar la generación eólica.

Las posiciones de las esquinas que conforman la explanada de la Subestación y los edificios de operación y mantenimiento y residuos, en coordenadas UTM (ETRS89, huso 30), son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	597.507,20	4.655.314,87
2	597.599,07	4.655.302,53
3	597.591,86	4.655.248,86
4	597.572,53	4.655.251,46
5	597.570,51	4.655.236,39
6	597.510,85	4.655.244,41
7	597.512,87	4.655.259,47
8	597.499,99	4.655.261,20

Las posiciones de las esquinas que conforman la Subestación “PE Los Chopos”, en coordenadas UTM (ETRS89, huso 30), son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
A	597.508,48	4.655.313,18
B	597.597,38	4.655.301,24
C	597.590,57	4.655.250,55
D	597.501,67	4.655.262,49

La configuración de la Subestación será la siguiente:

- Un juego de barras simple en el nivel de 220 kV.
- Una posición de línea 220 kV, debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección.
- Una posición de transformador de potencia 220 kV.
- Una posición futura de transformador de potencia 220 kV con seccionador de barras.

- Un transformador de potencia trifásico con relación de transformación 220/33 kV, en baño de aceite de 85/92 MVA de potencia, ONAN/ONAF, con regulación en carga.
- Un edificio de celdas, donde se alojarán las celdas de los sistemas de media tensión (33 kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.
- Un conjunto de celdas de 36kV alojadas en el edificio de celdas para el PE “Los Chopos” formado por celdas blindadas aisladas en SF6 con configuración de simple barra y relés de protección incorporados constituido por:
 - o 3 Posiciones de llegada de línea 33 kV de los aerogeneradores PE “Los Chopos” (1 celda de reserva).
 - o 1 Posición de batería de condensadores.
 - o 1 Posición de transformador, lado 33 kV.
 - o 1 Posición de transformador de servicios auxiliares.
- Un conjunto de celdas de 36kV alojadas en el edificio de celdas para el PE “Los Chopos” formado por celdas blindadas aisladas en SF6 con configuración de simple barra y relés de protección incorporados constituido por:
 - o 3 Posiciones de llegada de línea 33 kV de los aerogeneradores PE “Los Chopos” (1 celda de reserva).
 - o 1 Posición de batería de condensadores.
 - o 1 Posición de transformador, lado 33 kV.
- Dos (2) baterías de condensadores de 6 MVar.
- Sistema integrado de control y protección (SICOP).
- Sistema de Servicios Auxiliares formado por un transformador de 160 kVA de 33/0,42-0,23 kV y un grupo electrógeno de 100kVA y baterías de corriente continua de 125Vcc. Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica, para el telemando y las protecciones comunicadas.
- Sistemas de protección contra incendios y de detección de intrusos.

Las características eléctricas de la aparamenta serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV	33 kV
Tensión nominal	220 kV _{ef}	33 kV _{ef}
Tensión más elevada para el material	245 kV _{ef}	36 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kV _{ef}	70 kV _{ef}
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.050 kV _{cr}	170 kV _{cr}
Conexión del neutro	Rígido a tierra	A través de reactancia

Intensidad nominal del embarrado	3.890 A	1.250 A
Intensidad nominal posición de línea	2.000 A	630 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.000 A	1.250 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA	25 kA
Duración del defecto trifásico	0,5 s	0,5 s

4.7.1 Sistema de 220 kV

La parte de la subestación con nivel de tensión de 220 kV se encontrará ubicada en un recinto vallado en el que se instalará la posición de línea, la del transformador de potencia y la apartamentada en dicho nivel de tensión (interruptores, seccionadores con puesta a tierra, seccionadores de barras, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se instalarán elementos del esquema de 33 kV tales como la reactancia de puesta a tierra del sistema, las baterías de condensadores y el aparellaje necesario para su maniobra.

Para la apertura y cierre de la posición de línea y la posición de transformador, se ha previsto la instalación de dos interruptores automáticos tripolares de SF6, para montaje en intemperie.

Para poder efectuar el seccionamiento de la posición de línea, se ha previsto el montaje de un seccionador tripolar para 245 kV, de tipo intemperie, de dos columnas giratorias, de apertura central y con cuchillas de puesta a tierra.

Para poder efectuar el seccionamiento del embarrado, se ha previsto el montaje de tres seccionadores tripolares para 145 kV (uno en la posición de línea, uno en la posición de transformación y uno en la futura posición de transformación), de tipo intemperie, de dos columnas giratorias, de apertura central.

Se instalarán junto a cada interruptor de 245 kV, un juego de tres transformadores de intensidad, siendo un total de dos juegos, que alimentarán los circuitos de medida y protección.

Para medida fiscal, control y protección, en la posición de línea y posición de barras se instalará un juego de tres transformadores de tensión inductivos, siendo un total de dos juegos,

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de dos juegos de tres pararrayos tipo autoválvula, conectados uno de ellos en la entrada de la línea y otro junto al transformador.

Se instalará un transformador de potencia trifásico, de 85/92 MVA de potencia en funcionamiento ONAN/ONAF, y relación nominal 220/33 kV, en baño de aceite, sobre una bancada situada en la zona del parque intemperie.

Los embarrados principales y auxiliares se elegirán de forma que las temperaturas máximas previstas

no provoquen calentamientos por encima de 40 °C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

4.7.2 Sistema de 33 kV

En la salida de 33 kV de tensión del transformador 220/33 kV se colocará la siguiente aparamenta de exterior:

- Un juego de tres (3) unidades de pararrayos autoválvula de óxido metálico con envoltura polimérica.
- Tres (3) aisladores apoyo.
- Cuatro (4) terminales exteriores para cable 18/30 kV.
- Una (1) unidad de Transformador de Intensidad Toroidal, para protección contra faltas a tierra, a instalar en la puesta a tierra de la reactancia.
- Tres (3) unidades de Transformadores de Intensidad para protección de la reactancia, a instalar en el primario de ésta.
- Tres (3) unidades de seccionadores unipolares para desconexión de la reactancia, a instalar en el primario de ésta.

Con objeto de poder detectar las faltas monofásicas que se produzcan en la barra de 33 kV se dispondrá de una reactancia en este nivel, que será de tipo trifásica en baño de aceite mineral.

Las celdas de 33 V serán del tipo blindado y encapsulado trifásico con aislamiento de gas hexafluoruro de azufre (SF₆). La configuración eléctrica es de simple barra.

El transformador de distribución quedará alojado en el interior de una sala anexa a la de celdas

Se proyecta instalar dos baterías de condensadores, una para cada parque eólico, formadas por una cabina compacta de envoltura metálica, preparadas para trabajar protegidas o en intemperie (IP 55), y en cuyo interior se sitúan los condensadores, en número de 12, hasta totalizar una potencia de 6 MVar, el transformador de intensidad para la protección de desequilibrio y el dispositivo de puesta a tierra de seguridad del equipo.

4.7.3 Servicios auxiliares en baja tensión

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispondrá de energía procedente de un transformador encapsulado de 160 kVA de relación 33.000/420 V, que será instalado en la de celdas de 33 kV, desde donde tomará la energía quedando protegido mediante una celda de servicios auxiliares.

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna a 400 V tomarán la energía del citado transformador.

Se instalará un grupo electrógeno de 100 kVA para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico.

Con el fin de suministrar corriente continua a los dispositivos que lo precisan se instalarán dos equipos constituidos por baterías Plomo Gel de 125 Vcc y sus correspondientes equipos rectificadores, con alimentación de corriente alterna independiente para cada uno de ellos.

4.7.4 Sistema de puesta a tierra

La red de tierras inferiores constará de una malla de retícula cuadrada formada por conductores de cobre y picas, enterrados a una profundidad mínima de 0,8 metros, en zanjas rellenas de tierra vegetal para facilitar la disipación de la corriente. La sección a emplear será de 120 mm² en cobre.

La red de tierra aérea consistirá en la instalación de doce pararrayos tipo punta Franklin, con el fin de proteger la instalación frente a descargas atmosféricas. Dos de los pararrayos se situarán sobre el tejado del edificio de operación y mantenimiento, dos situados en el edificio de celdas, seis en estructura propia en el parque intemperie y los dos colocarán en el pórtico de entrada de la línea de 220 kV.

4.7.5 Sistema de control

El SICOP estará formado por una Unidad de Control de Subestación (UCS) que dispondrá de una estación Remota (RTU), la cual se comunicará mediante concentradores y canales de fibra óptica con los relés que forman parte de las Unidades de Control de Posición (UCP's).

Los equipos necesarios para realizar las funciones de mando, medida, protección, señalización, alarmas y telemando se alojarán en un conjunto de armarios metálicos constituyendo el denominado cuadro de control.

4.7.6 Protecciones

La marca y modelo de los diferentes relés de protección de la subestación se ajustarán a la normativa de la compañía de distribución o transporte en el momento de la ejecución de la misma.

4.7.7 Equipos de medida

Se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,2 para medida principal y redundante.

4.7.8 Limitación de los campos magnéticos

Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos

magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

4.7.9 Obra civil. Subestación

La subestación se dispondrá en un recinto vallado en el que se realizarán las obras civiles necesarias, para disponer los equipos proyectados, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta.
- Realización de las zanjas para la red de tierras.
- Realización de las atarjeas exteriores para el paso de cableado de control y potencia con tapas de hormigón.
- Bancada para el transformador de potencia con el correspondiente foso de recogida de aceite.
- Realización del vallado perimetral.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

Se efectuarán los movimientos de tierras necesarios para la formación de la explanada sobre la que se asentará la subestación, los edificios y sus accesos. El acabado final de los taludes resultantes estará en consonancia con la vegetación de la zona.

La recogida de aguas pluviales, se efectuará por medio de colectores formados por cunetas y tuberías de cemento de distintos diámetros.

Los viales en el interior de la subestación tendrán entre 5 y 8 m de ancho de calzada y la subestación contará con un acceso.

El transformador de potencia se dispondrá sobre una bancada construida para este fin. Para recoger eventuales fugas del aceite aislante, se ha proyectado un depósito de hormigón enterrado, con capacidad para alojar 1,3 veces el volumen del transformador.

La bancada estará constituida por muros de hormigón armado sobre solera del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado. Se utilizará hormigón armado HA-25/P/20 con resistencia característica $f_{ck} = 250$ kp/cm².

La estructura metálica sobre la que se dispone la aparamenta del parque de intemperie estará soportada por cimentaciones del tipo “zapata aislada”. Serán de hormigón en masa (excepto armaduras para retracción del hormigón).

Se preverán en las cimentaciones las canalizaciones necesarias para facilitar el trazado de los cables de la red de tierras y de los conductores de potencia hasta la sala de celdas.

Para el tendido de cables desde los aparatos eléctricos hasta los paneles de control de la Subestación, se ha previsto una red de canalizaciones de cables con sus correspondientes tapas de registro.

Las zanjas de cables son del tipo normalizado, con una anchura de 0,45 m interior, con tapas de hormigón prefabricado de 0,54 m.

El cruce de viales dentro de la Subestación se realizará con canales reforzadas.

Todo el recinto de la Subestación estará protegido por un cierre de malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio.

El cierre está formado por un zócalo perimetral de hormigón, de 30 cm de altura sobre la cota de explanación, posteletes metálicos y malla galvanizada del tipo 50/16/2000, con tres alambres tensores. La altura sobre la cota de explanación será mayor o igual a 2,5 m. En los cambios de dirección, los posteletes contarán con tornapuntas.

El acceso al recinto se efectuará a través de una puerta metálica corredera, sustentada sobre dos pilares armados, de 8 metros de luz efectiva entre los mismos.

4.8 EDIFICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DE CELDAS Y DE RESIDUOS

Se plantea la construcción de tres edificios, un primer edificio de celdas con la aparamenta interior de 33 kV, cuadros de protecciones, servicios auxiliares y sala de SCADA. Otro edificio de operación y mantenimiento del parque eólico con las salas de operación y monitorización de las instalaciones, oficinas y contando además este edificio con un almacén. Además, se construirá un edificio de residuos, para el almacenaje de los residuos generados durante la operación de las instalaciones.

Las edificaciones serán rectangulares, de una sola altura, cubierta a doble vertiente con pendiente del 10% y con unas dimensiones exteriores de 21,54 x 12,00 m para el edificio de celdas y de 25,00 x 12,00 m para el edificio de operación y mantenimiento. El edificio de residuos tendrá unas dimensiones de 11,50 x 3,25 m contando con una cubierta a un agua.

4.8.1 Edificio de celdas

En las salas de celdas de 33 kV se instalarán las celdas de llegada de las líneas colectoras de los parques eólicos, así como las restantes cabinas necesarias para la maniobra y protección del nivel de tensión de 33 kV. También se instalará en este recinto un espacio destinado al transformador de servicios auxiliares.

En las salas de control se instalarán los armarios de control y protección de las distintas posiciones, así como los armarios de telecontrol y teleprotección.

Se habilitarán espacios diferenciados en el edificio de celdas, con los siguientes usos y superficies:

DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m ²)
Sala de celdas	62,70
Sala de control	62,70
Futura sala de celdas	47,31
Futura sala de control	62,70
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	235,41

4.8.2 Edificio de operación y mantenimiento

El Edificio de Operación y Mantenimiento se implantará en la misma explanada que la Subestación. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores de 25 x 12 metros y una superficie construida de 300 m². Anexo se emplazará un pequeño edificio de residuos de dimensiones 11,50 x 3,25 metros y una superficie de 37,38 m².

Las posiciones de las esquinas que conforman el edificio O&M en coordenadas UTM (ETRS89, huso 30) son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
E	597.538,08	4.655.257,90
F	597.562,86	4.655.254,57
G	597.561,26	4.655.242,68
H	597.536,49	4.655.246,01

Las posiciones de las esquinas que conforman el edificio de residuos del parque eólico en coordenadas UTM (ETRS89, huso 30) son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
I	597.523,18	4.655.259,60
J	597.534,58	4.655.258,07

K	597.534,15	4.655.254,87
L	597.522,75	4.655.256,40

Se habilitarán espacios diferenciados en el edificio O&M, con los siguientes usos y superficies:

DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m ²)
Almacén	101,20
Cuarto de climatización	12,18
Almacén de productos químicos	20,16
Oficina propiedad	21,75
Oficina operador	21,75
Sala de reuniones	23,80
Aseo-Vestuario hombres	23,90
Aseo-Vestuario mujeres	14,01
Cocina-Comedor	16,30
Pasillo - Distribuidor	15,45
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	270,50

4.8.3 Obra civil

Tras la ejecución de la explanada se procederá al replanteo de los edificios para a continuación, ejecutar la excavación de las zapatas y las zanjas.

Embebidos en el suelo del interior del edificio de celdas se instalarán bastidores metálicos para la colocación de los armarios de control y las celdas de 33 kV, permitiendo el tendido de los cables hacia las canales.

La cimentación de los edificios se realizará mediante una zapata corrida, sobre la que se asentarán los muros así como los pilares previstos. Los pilares se unirán en su parte superior mediante una jácena que servirá de apoyo a las placas alveolares.

Los muros de los edificios se realizarán mediante bloques de termoarcilla, asentados sobre la zapata corrida. Los bloques de termoarcilla representan el máximo grado de seguridad de protección frente al fuego. El acabado exterior de los muros se realizará en su totalidad mediante aplacado de piedra conforme a la arquitectura típica de la zona.

Las cubiertas se construirán mediante placas alveolares de hormigón, formando un pequeño alero, sobre las que se levantarán tabiques palomeros a fin de dotarla de la pendiente necesaria. El acabado será de teja de hormigón de un color acorde al entorno.

Las puertas de acceso se realizarán con perfiles normalizados de series de carpintería metálica de acero, galvanizados para posteriormente proceder a la aplicación de esmaltes sintéticos.

Los edificios contarán con pavimento de terrazo micrograno, que se situará sobre una capa de mortero de cuatro centímetros de espesor.

La red de evacuación de pluviales estará formada por tubos de PVC, sumideros, arquetas, canalones y bajantes. El agua recogida en los canalones se evacuará hasta los sumideros. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes (mínima de 0,5%), conformando distintas cuencas hasta las zanjas de gravas. Las aguas procedentes de esta red se conducirán a una arqueta desde la cual serán evacuadas.

Para la red de saneamiento se ha previsto la construcción en el exterior del edificio de un tanque de acumulación estanco que sirva para recoger y tratar la pequeña cantidad de aguas residuales que se produzca.

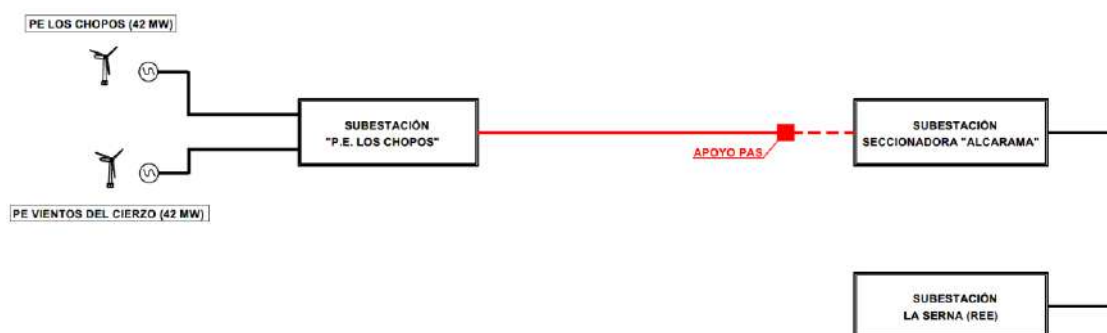
El abastecimiento de agua se realizará a través de un depósito de agua potable ubicado en el exterior y previsto de un pequeño grupo de presión. La producción de agua caliente se realizará mediante un termo eléctrico ubicado en el vestuario.

Además, se realizarán las instalaciones complementarias siguientes:

- Alumbrado interior
- Alumbrado exterior
- Alumbrado de emergencia
- Protección contra incendios, incluso en la subestación
- Sistema de climatización y ventilación forzada
- Sistema de detección de intrusos

4.9 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

La línea aéreo-subterránea de Alta Tensión 220 kV de evacuación prevista discurre desde la Subestación “P.E. Los Chopos” hasta la SET “Seccionadora Alcarama”. Se ha diseñado con capacidad suficiente para evacuar hasta 134 MWn, debiendo evacuar los 84 MWn generados en los parques eólicos “Vientos del Cierzo” y “Los Chopos”. Discurre por los términos municipales de Cintruénigo, Corella y Tudela.



La línea de evacuación “Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV entre las Subestaciones P.E. Los Chopos y Seccionadora Alcarama” constará de dos tramos, uno aéreo y otro subterráneo, con unas longitudes de 12.758,86 m y 1.013,68 m, respectivamente.

Las características generales de la línea de evacuación proyectada son:

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA PROYECTADA	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Potencia prevista a transportar	134 MW
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	1
Altura total de los apoyos	Mín. 15,2 m – Máx. 54,2 m
Número de apoyos	37
Conductores por circuito	Tres, de aluminio y acero tipo 337-AL1/44-ST1A
Cables de tierra	Uno, cable compuesto OPGW 53G68Z

CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA PROYECTADA	
Tensión nominal U_0/U (U_{max})	127/220 (245) kV
Frecuencia	50 Hz
Categoría	Especial
Denominación cable de potencia	RHE-RA+20L 127/220 kV-1x630KAI + T375AI
Profundidad canalización	1,45 m (terrizo)

	1,80 m (terreno de cultivo)
Nº de circuitos	1
Nº conductores por fase	1
Tipo de canalización	Tubular hormigonada

4.9.1 Emplazamiento y descripción del trazado

La línea aéreo-subterránea discurre por los términos municipales de Cintruénigo, Corella y Tudela, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

TRAMO	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO CATASTRAL
Aéreo	Cintruénigo	002, 003, 004, 005 y 006
	Corella	008
	Tudela	041 y 044
Subterráneo		009 y 041

A continuación se indican las posiciones iniciales y finales de cada tramo:

LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA		UBICACIÓN	
TRAMO	ORIGEN /FINAL	X (UTM ETRS89)	Y (UTM ETRS89)
Tramo 1 - aéreo	Pórtico S.E. “P.E. Los Chopos”	597.587	4.655.271
	Apoyo de conversión A/S	608.226	4.661.194
Tramo 2 - subterráneo	S.E. Seccionadora “Alcarama”	609.029	4.661.407

La línea aérea comienza en el Pórtico de la Subestación “P.E. Los Chopos”, desde donde y a través de 8 alineaciones y 37 apoyos, se llega al apoyo nº 37 de conversión aéreo-subterráneo:

ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	Pórtico-T1	42	Cintruénigo
2	T1-T3	627,64	Cintruénigo
3	T3-T7	1.460,66	Cintruénigo
4	T7-T8	447,42	Cintruénigo

ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
5	T8-T9	491,18	Cintruénigo
6	T9-T21	4.617,21	Cintruénigo - Corella
7	T21-T22	258,44	Corella
8	T22-T37	4.814,31	Corella - Tudela
TOTAL	37 apoyos	12.758,86	

Por su parte, la línea subterránea comienza en el apoyo de conversión aéreo-subterráneo hasta la Subestación Seccionadora “Alcarama”. En la siguiente tabla se muestra la longitud de la línea y el tipo de conexión de pantallas.

TRAMO	TIPO DE CONEXIONADO	DISTANCIA INICIAL (m ZANJA)	DISTANCIA FINAL (m ZANJA)	LONGITUD ZANJA (m)	LONGITUD CONDUCTOR (m)
APOYO P.A.S. – Cámara de Empalme	“Mid Point”	0,00	491,84	491,84	506,84 ⁽¹⁾
Cámara de Empalme – S.E. Seccionadora “Alcarama”	“Mid Point”	491,84	993,68	501,84	506,84 ⁽²⁾
TOTAL				993,68	1.013,68

(1) Incluye 15 metros de subida a terminal intemperie del apoyo P.A.S.

(2) Incluye 5 metros de subida a terminal intemperie de la subestación

4.9.2 Afecciones

Las afecciones producidas por la implantación de la línea de evacuación proyectada son las siguientes:

LÍNEA AÉREA 220 kV		
APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
T2-T3	Cruzamiento con Carretera N-113 pk 96+103	Ministerio de Fomento
T3-T4	Cruzamiento con FFCC fuera de servicio	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
T3-T4	Cruzamiento con Carretera NA-6900 pk 14+520	Ministerio de Fomento

LÍNEA AÉREA 220 kV		
APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
T3-T4	Cruzamiento con Barranco de la Nava	Confederación Hidrográfica del Ebro
T3-T4	Cruzamiento con acequia de Valverde	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T4-T6	Cruzamientos con acequias	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T7-T8	Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión entre sus apoyos HAV N°1630 y TM N°1629	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
T7-T8	Cruzamiento con acequia de Monluego	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T7-T8	Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión entre sus apoyos HAV BT y TM PT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
T7-T8	Cruzamiento con Gasoducto de Gas Natural RMB-31072	Gas Natural Fenosa
T9-T11	Cruzamientos con acequias	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T10-T11	Cruzamiento con acequia de La Nava	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T11-T12	Cruzamiento con acequia de la Nava	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T12-T14	Cruzamientos con acequias	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T14-T15	Cruzamiento con Cañada Real de Montes de Cierzo a Ejea	Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Navarra
T15-T20	Cruzamientos con acequias	Comunidad de Regantes de Cintruénigo
T18-T19	Cruzamiento con Carretera NA-160 pk 12+866	Ministerio de Fomento
T21-T22	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión “P.E. Alcarama” entre sus apoyos TM N°78 y TM N°79	Gamesa Energías Renovables

LÍNEA AÉREA 220 kV		
APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
T27-T28	Cruzamiento con Gasoducto “Castejón”	ENAGAS
T28-T29	Cruzamiento con Carretera NA-6810 pk 3+207	Ministerio de Fomento
T28-T29	Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión entre sus apoyos HAV N°7813 y HAV N°7814	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
T28-T29	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión entre sus apoyos HAV N°54 y HAV N°53	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
T29-T30	Cruzamiento con Autopista AP-68 pk 209+240	Ministerio de Fomento
T29-T30	Cruzamiento con Gasoducto “Castejón”	ENAGAS
T30-T31	Cruzamiento con Gasoducto “R. Guardián”	ENAGAS

LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV	
AFECCIÓN	ORGANISMO
Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión 400 kV “Santa Engracia-La Serna” entre sus apoyos TM N°351 y TM N°352	Red Eléctrica de España (REE)
Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV “Quel-La Serna” entre sus apoyos TM N°100 y TM N°101	Red Eléctrica de España (REE)

4.9.3 Descripción y características de la Línea de Evacuación Aérea

El tramo 1 de la línea de evacuación es aéreo, de acuerdo a lo ya indicado. La potencia prevista de transporte es de 134 MW, con una capacidad de transporte de 246,77 MW. La disposición de los conductores será al tresbolillo.

A continuación se indican otras características de la línea:

Zona de cálculo	A
Velocidad de viento máxima considerada	140 km/h
Cables de tierra	Uno, cable compuesto OPGW 53G68Z
Aislamiento	Cadenas de 16 elementos U-120B en vidrio templado
Apoyos	37 torres metálicas de celosía, perteneciente a las series CÓNDOR (CO) del fabricante IMDEXSA
Tipo de cimentación de apoyos	Fraccionada 4 patas
Puesta a tierra de apoyos	Electrodo de difusión

Se han previsto tres conductores por circuito, de aluminio y acero tipo 337-AL1/44-ST1A (antiguo LA380 Gull), de acuerdo a la norma UNE 21018, de las siguientes características:

Denominación	337-AL1/44-ST1A (antiguo LA380 Gull)
Composición	(54 + 7) de 2,82 mm
Sección total	381 mm ²
Diámetro total	25,40 mm
Peso del cable	1,275 kg/m
Módulo de elasticidad	7.000 kg/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	19,3 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de rotura	10.870 kg
Intensidad máxima admisible	719,56 A

Las características del cable de tierra proyectado, compuesto, fibra-óptica, son:

Denominación	OPGW 53G68Z
Sección	118,7 mm ²
Diámetro	15,30 mm
Peso del cable	0,683 kg/m

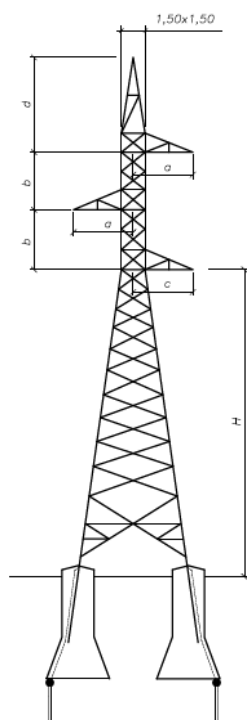
Módulo de elasticidad	12.033 kg/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	14,1 x 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de rotura	10.160 kg

Asimismo, está prevista la instalación de dispositivos salvapájaros de tipo espiral sobre el cable de tierra. Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 5 metros, con la intención de reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

4.9.4 Descripción técnica de apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie CÓNDOR del fabricante IMEDEXSA.

Los apoyos de la serie CÓNDOR son de cimentación tipo patas separadas y están contruidos con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada, y la cabeza con tramos prismáticos rectos así mismo de sección cuadrada y de 1,5 m de anchura entre gramiles.



Apoyo serie Cóndor

En la siguiente tabla se indica la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (ETRS89, huso 30) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

Nº	POSICIÓN (COORD. UTM)		TIPO	ALTURA TIPO (m)	ARMADO	FUNCIÓN
	X	Y				
PÓRTICO	597.587	4.655.271				Principio/Final de Línea
T-01	597.629	4.655.269	CO 27000	15,00	S1773 E	Principio/Final de Línea
T-02	597.935	4.655.271	CO 3000	33,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-03	598.257	4.655.272	CO 27000	24,00	S1673	Ángulo/Anclaje
T-04	598.539	4.655.500	CO 3000	36,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-05	598.835	4.655.740	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-06	599.118	4.655.969	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-07	599.392	4.656.191	CO 27000	30,00	S1673	Ángulo/Anclaje
T-08	599.614	4.656.579	CO 27000	33,00	S1673	Ángulo/Anclaje
T-09	600.058	4.656.790	CO 27000	33,00	S1673	Ángulo/Anclaje
T-10	600.303	4.657.039	CO 3000	27,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-11	600.587	4.657.329	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-12	600.839	4.657.586	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-13	601.086	4.657.838	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-14	601.372	4.658.130	CO 3000	33,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-15	601.666	4.658.430	CO 9000	27,00	S1673	Alineación/Anclaje
T-16	601.924	4.658.693	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-17	602.196	4.658.970	CO 3000	27,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-18	602.429	4.659.208	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-19	602.721	4.659.506	CO 3000	33,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-20	603.015	4.659.806	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-21	603.290	4.660.087	CO 27000	27,00	S1673	Ángulo/Anclaje
T-22	603.547	4.660.059	CO 27000	33,00	S1673	Ángulo/Anclaje
T-23	603.872	4.660.138	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-24	604.105	4.660.194	CO 3000	18,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-25	604.454	4.660.279	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión

Nº	POSICIÓN (COORD. UTM)		TIPO	ALTURA TIPO (m)	ARMADO	FUNCIÓN
	X	Y				
T-26	604.803	4.660.364	CO 3000	33,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-27	605.166	4.660.452	CO 3000	33,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-28	605.530	4.660.540	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-29	605.873	4.660.623	CO 9000	27,00	S1673	Alineación/Anclaje
T-30	606.219	4.660.707	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-31	606.521	4.660.780	CO 3000	33,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-32	606.822	4.660.853	CO 3000	30,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-33	607.118	4.660.925	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-34	607.482	4.661.013	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-35	607.774	4.661.084	CO 3000	27,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-36	608.000	4.661.139	CO 3000	24,00	S1671	Alineación/Suspensión
T-37 PAS	608.226	4.661.194	CO 27000	12,00	SC4 PAS	Principio/Final de Línea

Las cimentaciones de los apoyos de la serie Cóndor son del tipo “pata de elefante”, en cuatro bloques independientes y secciones circulares. En la serie Cóndor, las dimensiones varían con un volumen por bloque entre 1,5 y 5 m³, generalmente. Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno 20 cm como mínimo, formando zócalos.

La puesta a tierra de los apoyos se realizará, teniendo en cuenta que todos son No Frecuentados, por el siguiente método:

- Electrodo de Difusión: Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.

El aislamiento se realizará mediante aisladores de vidrio, del tipo caperuza y vástago, instalados formando cadenas. Los herrajes serán de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie. Las grapas de amarre serán del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará el número del apoyo, tensión de la línea, símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa. Además, deberá estar claramente identificado su fabricante y tipo.

4.9.5 Descripción y características de la Línea de Evacuación Subterránea

El tramo 2 de la línea de evacuación es subterráneo, de acuerdo a lo ya indicado. La disposición de los conductores será al tresbolillo.

A continuación se amplían las características generales indicadas en puntos anteriores:

Denominación cable de potencia	RHE-RA+20L 127/220 kV-1x630KAI + T375AI
Potencia de transporte por límite térmico (zanja hormigonada)	Zanja 1,45 m: 263,43 MVA Zanja 1,80 m: 254,22 MVA
Intensidad nominal por límite térmico (zanja hormigonada)	Zanja 1,45 m: 691, 31 A Zanja 1,80 m: 667,17 A
Longitud entre terminales	1.013,68 m
Conexión de pantallas	“Mid Point”
Terminales por circuito	6 de intemperie

Se empleará un único tipo de canalización: tubular hormigonada en toda la longitud de la línea subterránea. Según discurra por terrizo o terrenos de cultivo variará la profundidad de la zanja. Las dimensiones previstas son las siguientes:

DIMENSIONES	TERRIZO	TERRENOS DE CULTIVO
Anchura (m)	0,80	
Profundidad (m)	1,45	1,80

La disposición de los tubos será siempre al tresbolillo y vendrá determinada por el empleo de separadores situados cada metro. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 210 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de puesta a tierra y dos bitubos de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellenará de hormigón hasta 15 cm por encima de la cota superior de los mismos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras y con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 25 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación, en las mismas características que el preexistente.

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables con una longitud de solera de 10,40 m y una anchura de 2,40 m.

Se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados en los cruces, cada 50 metros y en los cambios de dirección de las zanjas, teniendo en cuenta que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior.

4.9.6 Red de viales necesarios

Se ejecutarán los viales de acceso necesarios con una anchura de 4 metros, hasta la ubicación de los apoyos, los cuales, tras la instalación de la línea de evacuación, se restituirán al estado original. Partirán de viales públicos existentes para minimizar las afecciones.

La superficie total ocupada temporalmente asciende a 24.599,12 m².

4.9.7 Movimiento de tierras

En las siguientes tablas se indican los principales movimientos de tierra para la implantación de la línea de evacuación:

LÍNEA AÉREA	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	VOLUMEN (m ³)
Excavación	385,75
Hormigón	405,08

LÍNEA SUBTERRÁNEA	
TRAMO	LONGITUD (m)
Zanja terreno en labor	403,6
Zanja en camino de tierra	590,18

4.9.8 Superficies ocupadas

Se indican a continuación las superficies afectadas por:

- Apoyos
- Línea subterránea (zanjas)

Nº APOYO	SUPERFICIE OCUPADA (m ²)
1	14,52
2	4,15
3	15,21
4	4,91
5	4,52
6	3,80
7	15,21
8	15,90
9	15,90
10	4,52
11	3,80
12	3,80
13	4,52
14	4,15
15	6,61
16	4,52
17	4,52
18	4,52
19	4,15
20	4,52
21	14,52
22	15,90
23	3,80

Nº APOYO	SUPERFICIE OCUPADA (m²)
24	3,80
25	18,86
26	4,15
27	12,57
28	3,80
29	6,61
30	4,52
31	4,15
32	4,52
33	3,80
34	3,80
35	4,52
36	3,80
TOTAL	256,94

OCUPACIÓN		
TRAMO	LONGITUD (m)	SUPERFICIE OCUPADA (m²)
Zanja terreno en labor	403,6	322,88
Zanja en camino de tierra	590,18	472,14
TOTAL	993,78	795,02

4.10 PRESUPUESTO

A continuación se indica el resumen de presupuesto para cada uno de los elementos que conforman el Parque Eólico:

- Parque Eólico: obra civil y aerogeneradores
- Subestación “P.E. Los Chopos”
- Línea aéreo-subterránea a 220 kV Subestación “P.E. Los Chopos” – Subestación Seccionadora “Alcarama”

PARQUE EÓLICO VIENTOS DEL CIERZO

Cap. 1 Viales.....	913.003,95 €
Cap. 2 Plataformas.....	939.821,04 €
Cap. 3 Cimentaciones	1.468.480,21 €
Cap. 4 Torre meteorológica	7.616,81 €
Cap. 5 Drenaje.....	50.424,28 €
Cap. 6 Zanjas y cableado.....	2.714.851,45 €
Cap. 7 Aerogeneradores	31.500.000,00 €
Cap. 8 Gestión de residuos	8.456,02 €
Cap. 9 Plan de Seguridad y Salud	12.755,96 €
Total Presupuesto Ejecución Material	37.615.409,72 €
 Gastos Generales (13%)	4.890.003,26 €
Beneficio Industrial (6%).....	2.256.924,58 €
Total Presupuesto Ejecución por Contrata	4.762.337,57 €

SUBESTACIÓN “P.E. LOS CHOPOS”

Cap. 1 Ingeniería de detalle y otros.....	44.500,00 €
Cap. 2 Transformadores de potencia	1.065.000,00 €
Cap. 3 Aparamenta 220 kV	231.266,00 €
Cap. 4 Aparamenta 33 kV.....	460.900,00 €
Cap. 5 Control, protección y medida	222.100,00 €
Cap. 6 Estructuras metálicas, embarrado, piezas de conexión y conductores.....	140.000,00 €
Cap. 7 Servicios auxiliares.....	58.500,00 €
Cap. 8 Montaje electromecánico	56.000,00 €
Cap. 9 Obra civil	836.500,00 €

Cap. 10 Varios 29.200,00 €

Total Presupuesto Ejecución Material 3.143.966,00 €

Gastos Generales (13%) 408.715,58 €

Beneficio Industrial (6%) 188.637,96 €

Total Presupuesto Ejecución por Contrata 3.741.319,54 €

LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA A 220 kV SUBESTACIÓN "P.E. LOS CHOPOS" – SUBESTACIÓN SECCIONADORA "ALCARAMA"

Cap. 1.1. Obra civil línea aérea..... 103.559,21 €

Cap. 1.2. Obra civil línea subterránea 121.150,01 €

Cap. 2.1. Materiales línea aérea 602.002,01 €

Cap. 2.2. Materiales línea subterránea 425.853,18 €

Cap. 3.1. Montaje línea aérea 386.194,58 €

Cap. 3.2. Montaje línea subterránea 110.087,39 €

Cap. 4. Varios línea 35.822,54 €

Cap. 5. Producción y gestión de residuos..... 50.664,08 €

Cap. 6. Seguridad y Salud laboral 54.080,00 €

Total Presupuesto Ejecución Material 1.889.413,00 €

Gastos Generales (13%) 245.623,69 €

Beneficio Industrial (6%) 113.364,78 €

Total Presupuesto Ejecución por Contrata 2.248.401,47 €

PROYECTO	P.E.M.	P.E.C.
Parque Eólico	37.615.409,72 €	44.762.337,57 €
SET "PE Los Chopos"	3.143.966,00 €	3.741.319,54 €
Línea Aéreo – Subterránea	1.889.413,00 €	2.248.401,47 €
TOTAL	42.648.788,72 €	50.752.058,58 €

4.11 MATERIALES A UTILIZAR Y RECURSOS NATURALES AFECTADOS

Durante la construcción del parque se emplearán para terraplenado y relleno de zanjas los materiales, seleccionados, procedentes de la propia excavación.

En cualquier caso, será necesario emplear materiales procedentes de préstamos, tanto para rellenos como para firmes, según se ha descrito en los apartados correspondientes.

4.12 CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES

Durante la fase de construcción del Parque Eólico, incluido la Subestación Eléctrica, los residuos generados, según las estimaciones realizadas, serán los siguientes:

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m³)
17 01 01	Hormigón	1.043,388	695,592
17 02 01	Madera	4,176	3,800
17 02 03	Plástico	8,351	9,280
17 04 05	Hierro y acero	33,731	4,300
17 04 11	Cables desnudos	0,509	0,340
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,020	0,020
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	0,000	0,000
20 01 01	Papel y cartón	0,708	0,790
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,008	0,020

RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m³)
15 02 02	Absorbente, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,020	0,040
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,000	0,000
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP)	0,010	0,010

RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m³)
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas (RP)	0,005	0,042
17 04 10	Absorbente, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	1,174	0,710

En la fase de construcción de la línea de evacuación, se prevé la siguiente generación de residuos:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m³)
17 01 01	Hormigón	9,054	6,036
17 02 01	Madera	0,138	0,126
17 02 03	Plástico	0,276	0,307
17 04 05	Hierro y acero	0,141	0,018
17 04 07	Metales mezclados	0,016	0,002
17 04 11	Cables desnudos	0,027	0,018
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	3.211,055	1.529,074
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	1,208	0,604
20 01 01	Papel y cartón	0,124	0,138

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m³)
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc. (RP)	0,001	0,0014
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,578	0,275
13 02 05	Aceites usados (RP)	0,008	0,008

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)	CANTIDAD (m³)
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc. (RP)	0,002	0,014

4.13 CRONOGRAMA

La duración prevista de la fase de construcción del Parque Eólico es de ocho meses y la de la Línea de evacuación es de otros ocho meses.

Los cronogramas con las actividades principales se detallan a continuación.

PARQUE EÓLICO “VIENTOS DEL CIERZO”

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
IMPLANTACIÓN																																
INFRAESTRUCTURA PARQUE																																
OBRA CIVIL																																
Acondicionamiento y caminos																																
Ejecución nuevas cimentaciones y plataformas																																
Excavación y relleno de zanjas																																
Resto trabajos																																
MONTAJE AEROGENERADORES																																
EQUIPOS ELECTROMÉCANICOS																																
Implantación en obra																																
Tendido de cables																																
Montaje CT's																																
INFRAESTRUCTURA SET																																
OBRA CIVIL																																
Implantación en obra																																
Realización de cimentaciones																																
Realización de zanjas																																
Resto trabajos																																
EQUIPOS ELECTROMÉCANICOS																																
Implantación en obra																																
Realización cableado de control																																
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA																																
FIN DE OBRA																																

LÍNEA DE EVACUACIÓN

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.0 LÍNEA AÉREA																																
1.1 Replanteo de Apoyos																																
1.2 Adecuación de accesos																																
1.3 Adecuación de campas acopio de materiales																																
1.4 Transporte de materiales y acopios																																
1.5 Obras de excavación y movimiento de tierras																																
1.6 Hormigonado de cimentaciones																																
1.7 Montaje de estructuras de apoyos metálicos																																
1.8 Tendido, regulado, engrapado, conexionado de conductores aéreos																																
1.9 Señalización apoyos																																
1.10 Limpieza de áreas afectadas																																
1.11 Restauración de terrenos afectados																																
2.0 LÍNEA SUBTERRÁNEA																																
2.1 Replanteo trazado																																
2.2 Transporte de materiales y equipos																																
2.3 Obras de excavación y movimiento de tierras zanjas AT																																
2.4 Encofrado y obras de hormigonado																																
2.5 Cerramiento, relleno de zanjas, y reposición de material																																
2.6 Tendido y conexionado de conductor subterráneo																																
2.7 Pruebas y Ensayos																																
3.0 VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN INICIAL																																
4.0 DOCUMENTACIÓN FINAL Y DIRECCIÓN DE OBRA																																
5.0 VIGILANCIA AMBIENTAL																																
6.0 SEGURIDAD Y SALUD																																

4.14 OTROS DATOS DE INTERÉS

Se han previsto medidas de protección contra incendios, tanto preventivas en fase de diseño y fases de construcción y desmantelamiento, como de disminución del riesgo de incendio en fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

La previsión máxima de trabajadores es de 20 personas.

La maquinaria y medios auxiliares más significativos que se emplearán durante la ejecución de los trabajos son:

Maquinaria

- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadoras
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Bobcat
- Máquina de excavación con martillo hidráulico
- Compactadores de tambor

Máquinas herramientas

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

Herramientas manuales

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alزابobinas, rodillos, etc.

Medios auxiliares

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:
- Comprobador de secuencia de fase
- Medidor de aislamiento
- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Discriminadores de tensión
- Termómetros

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 INTRODUCCIÓN AL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se localiza en la zona sur de la provincia de Navarra y comprende territorios de los términos municipales de Cascante, Tudela, Cintruénigo y Fitero. En concreto, el área de estudio ocupa una superficie aproximada, de 8 km² además de disponer de una línea de evacuación soterrada de 8 km de longitud, aproximadamente.

El área delimitada para la implantación del parque eólico se extiende desde la carretera NA-6900 al norte hasta el barranco de Plandenas al sur. Por el este el límite llega hasta el río Nalón (acequia) y por el oeste hasta la cabecera del barranco de la Sierra. La zona se divide en dos zonas: la zona norte se extiende desde el paraje de Nabalobera por el este hasta el paraje denominado Plandenas por el oeste, siguiendo el camino de Melonares. La zona sur abarca desde el paraje La Cantera por el este hasta el paraje Foyasdevín al oeste. La mayor altitud se alcanza al suroeste del ámbito en el límite con la Comunidad Autónoma de Aragón a 502 m y la mínima cota a 380 m al noreste.

El acceso al municipio de Cascante se realiza desde la carretera autonómica NA-6900, que discurre con sentidos oeste-este desde Cintruénigo, y desde la carretera nacional N-121C con sentido norte-sur. También la carretera autonómica NA-6711 discurre desde el núcleo de Cascante a Murchante; y la carretera NA-6830 que comunica Cascante con la carretera NA-6810. El acceso al parque eólico se realizará por la carretera autonómica NA-6900.

Fisiográficamente, el área de estudio se encuadra en la subcuenca del río Queiles, afluente por la derecha del río Ebro, en torno al cual se desarrolla una gran depresión.

5.2 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

5.2.1 Climatología

El clima de la zona de estudio se encuentra dentro de la Zona Sur de Navarra. Se trata de un clima estepario o seco. Según la clasificación climática de Köeppen el clima en la zona es estepario frío con inviernos fríos y veranos calurosos, siendo las lluvias escasas todo el año, con largos periodos en los que no existen precipitaciones (4 meses).

Para la caracterización climatológica del área de estudio se han tenido en cuenta los datos de la estación meteorológica de Monteagudo, por ser la más representativa y cercana a la zona de estudio. Se trata de una estación termoplumiométrica cuyos datos comprenden un periodo de 30 años (1981-2010). La estación se localiza a una altitud de 415 m y sus coordenadas son: latitud: 4646031; longitud: 608506.

5.2.1.1 Temperatura

La temperatura **media anual** es de **13,6°C**. Los meses de julio y agosto son los más cálidos con medias mensuales de 22,6°C y 22,2°C, respectivamente, siendo enero el mes más frío con 5,4°C de media.

Los días de helada al año son 41,8, siendo el mes de enero el que mayor número de días registra (13,1), seguido de diciembre (11 días). La evapotranspiración potencial (índice de Thornthwaite) anual es de 723,7 mm, siendo el mes de julio el que registra mayor valor (136,2 mm).

5.2.1.2 Pluviometría

La precipitación **media anual** es de **335,9 mm**. Las mayores precipitaciones se producen durante los meses de mayo (49,4 mm) y abril (43,8 mm) en primavera. Las menores precipitaciones corresponden a los meses de verano de julio y agosto (21,2 mm y 21,3 mm, respectivamente). El total de días de lluvia al año es 85,5, siendo el de días de nieve de 3,6 y los días de granizo de 1.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	AÑO
Temperatura media (°C)	5,4	7,0	9,8	12,1	15,8	20,0	22,6	22,2	18,6	14,3	9,2	6,1	13,6
Temp. media de máximas (°C)	9,7	11,9	15,5	17,7	21,9	26,9	29,9	29,5	25,3	19,8	13,7	10,4	19,4
Temp. máxima absoluta (°C)	19,5	20,5	28,0	30,0	35,0	39,0	41,0	42,0	37,0	32,0	27,0	22,0	42,0
Temp. media de mínimas (°C)	1,2	2,0	4,1	6,4	9,8	13,1	15,2	14,9	11,9	8,8	4,8	1,8	7,8
Temp. mínima absoluta (°C)	-9,0	-9,0	-10,0	-2,5	-1,0	2,0	6,5	3,0	3,5	-1,5	-10,0	-10,0	-10,0
Precipitación media (mm)	22,1	17,5	18,2	43,8	49,4	25,6	21,2	21,3	35,3	31,5	29,3	20,7	335,9
Evapotranspiración potencial media (ETP) (mm)	10,7	15,2	31,4	46,3	78,2	112,3	136,2	123,9	83,0	51,4	23,1	12,1	723,7

Fuente: Estación meteorológica de Monteagudo. Meteorología y climatología de Navarra. Aemet.

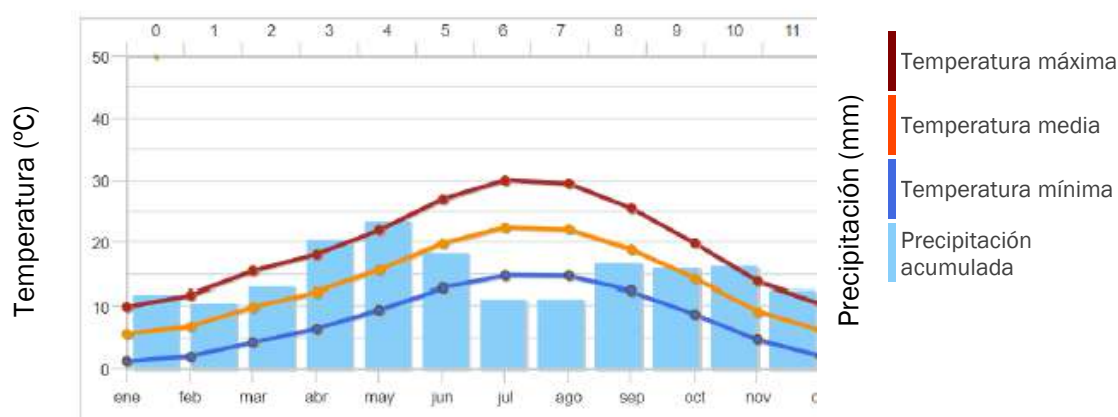


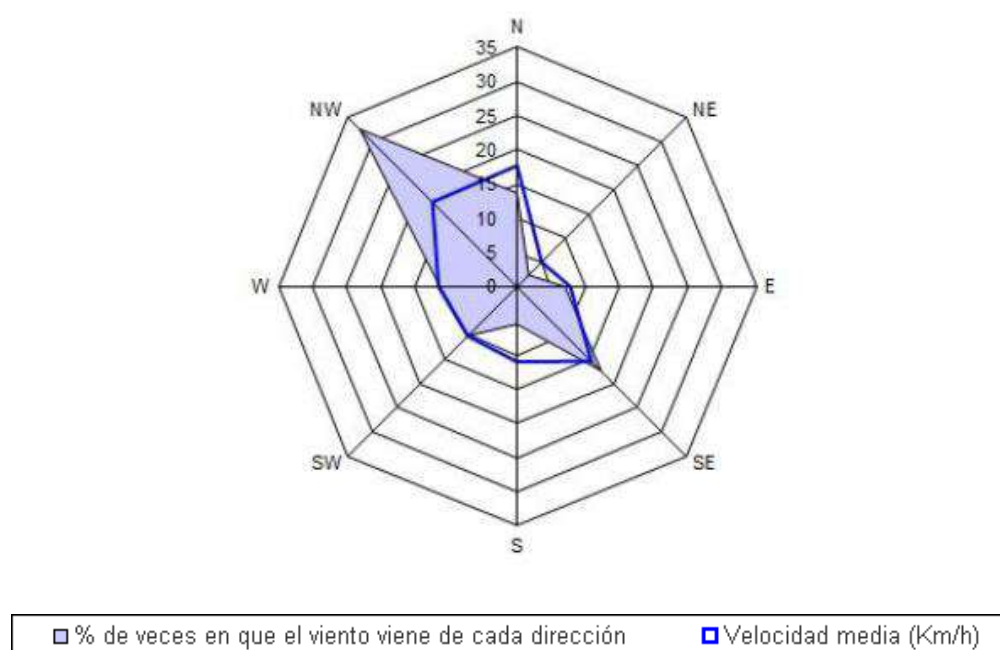
Diagrama ombrotérmico de la estación de Monteagudo (Navarra).

Fuente: Meteorología y climatología de Navarra. Gobierno de Navarra.

5.2.1.3 Régimen de vientos

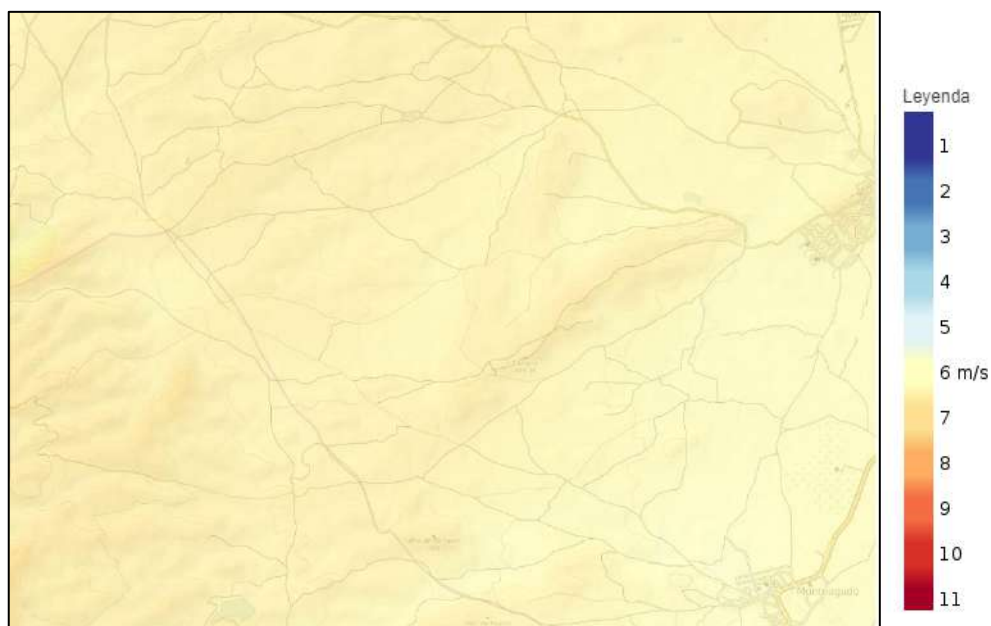
Respecto al régimen de vientos, la estación más cercana a la zona es la de Tudela (Montes del Cierzo) situada en las coordenadas latitud: 4665317 y longitud: 611286 y a una altitud de 314 m.

De acuerdo a esta estación, el viento predominante en la zona es del Noroeste. Se trata del llamado cierzo, un viento frío y seco que presenta dirección Noroeste-Sureste. Este viento se presenta con una frecuencia del 32,6%, siendo la velocidad media para esta dirección de 17,5 km/h. La velocidad máxima registrada es de 17,7 km/h que se corresponde con vientos de dirección Norte, seguida de los vientos de dirección Noroeste. La menor frecuencia de vientos corresponde con los del Noreste, con tan solo un 2,4%, que además son los que registran la menor velocidad media con 5,1 km/h.



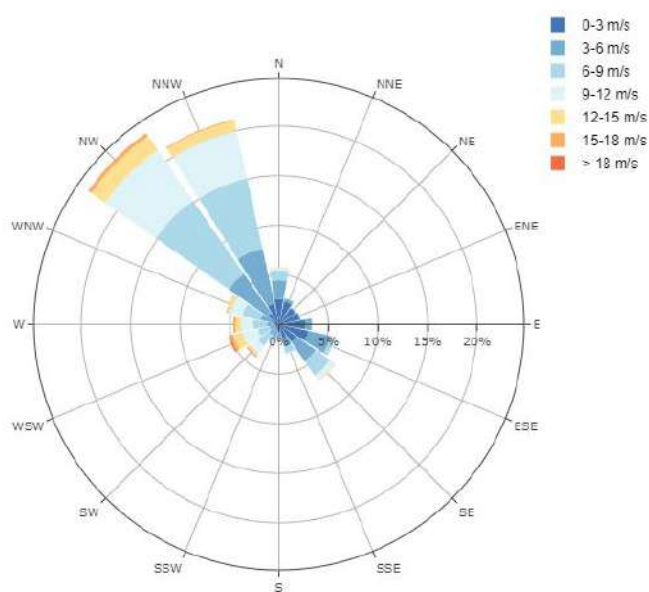
Rosa de los vientos de la estación de Tudela (Navarra).
Fuente: Meteorología y climatología de Navarra. Aemet.

El *New European Wind Atlas* (NEWA) es un proyecto europeo cuyo objetivo fue elaborar un atlas eólico europeo que mejorase el acceso a información precisa por parte de empresas e instituciones. Este simula las condiciones del viento durante los últimos 30 años en toda Europa. Con esta información, el Centro Nacional de Energía Renovable (CENER) elaboró una plataforma web en la que se puede consultar el recurso eólico en toda la península ibérica. Según esta plataforma, la velocidad media del viento en la zona de estudio a 100 m de altura es de, aproximadamente, 5,7 m/s.



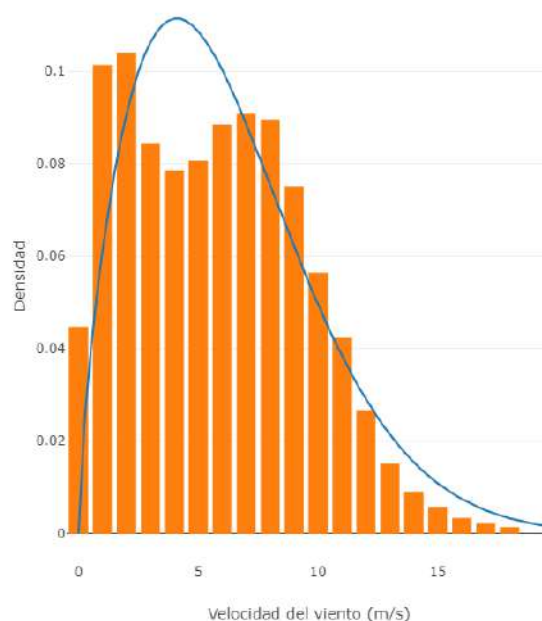
Mapa de recursos eólicos en la zona de estudio. Fuente: CENER

Las rosa de los vientos para estas coordenadas es la siguiente:



Fuente: CENER

El histograma de distribución de frecuencias de la velocidad de viento se muestra a continuación:



Fuente: CENER

5.2.2 Geología y geomorfología

Desde el **punto de vista geológico**, la zona de estudio está situada en el borde Norte de la Depresión del Ebro. Los materiales que la constituyen son de origen continental, de edades comprendidas entre el Mioceno y el Holoceno. Existen depósitos derivados de la influencia de la llanura aluvial del Ebro y del río Alhama, conformándose así glaciares, terrazas y aluviones, sobretodo en las zonas más cercanas a cauces o antiguos cauces. Estos materiales son propios del pleistoceno y holoceno (cuaternarios).

En la zona concreta donde se ubicarán los aerogeneradores que conforman **el parque eólico** los terrenos en la zona son de **edad terciaria**, con gran extensión, consistiendo litológicamente en arcillas, limos, areniscas y conglomerados. En la zona central del emplazamiento, donde se posicionará la primera alineación de aerogeneradores, está formada por **materiales cuaternarios**, litológicamente compuesto por gravas, arenas y arcillas. En el resto de la zona del ámbito de estudio, por lo general también son materiales cuaternarios.

5.2.2.1 Litología

A continuación, se describen las unidades litológicas presentes en el ámbito de estudio.

Terciario continental

Mioceno

- **Arcillas, limos, areniscas y conglomerados** (Facies de Cascante inferior) (371). Ageniense-Aragoniense.

Esta unidad es la que ocupa en mayor parte la zona de estudio. Este conjunto aflora en dirección sureste-noroeste en las zonas norte y sur del emplazamiento. **El aerogenerador nº 8 está emplazado sobre esta unidad.**

Los conglomerados presentan una naturaleza bastante homogénea. Para las areniscas, los materiales poseen tonos pardos y rojos, que se disponen en estratos lenticulares. Las arcillas presentan tonos rojizos y pardos con algunos cristales de yeso y yeso fibroso dispersos entre ellas.

Desde el punto de vista sedimentológico, estos materiales forman parte de las zonas medias y proximales de un sistema de abanicos aluviales de procedencia meridional.

- **Conglomerados** (Facies de Cascante) (372). Ageniense-Aragoniense.

Esta unidad se dispone de manera dispersa en la zona, presenta una forma reducida y filiforme. En el ámbito de estudio, solo hay una pequeña zona del **camino de acceso al aerogenerador 8**, que se sitúa sobre la unidad, en la zona este.

En general, la unidad tiene mala calidad de afloramiento, consituyendo resaltes topográficos muy erosionados. Está constituido por un conjunto de conglomerados de tonos grises anaranjados. La matriz es areniscosa o microconglomerática, cementado por carbonatos. Las areniscas tienen tonos anaranjados.

Sedimentológicamente, estos niveles representan sistemas canalizados someros entrelazados, depositados en un medio con alta energía.

Cuaternario

Pleistoceno

- **Cantos y gravas con matriz limo-arcillosa** (Glacis de cobertera) (518). Pleistoceno inferior-Pleistoceno superior.

Esta unidad es la segunda más presente en la zona de estudio. Sobre ella se ubicarán **los aerogeneradores nº 9, 1, 2, 3, 4 y 5; y el camino que los une**. Dentro del ámbito de estudio, la unidad se dispone en dirección suroeste-noreste en la zona central.

Dentro de los glacis de cobertera, este es más reciente que la unidad anteriormente descrita. Aparecen como depósitos de gran extensión superficial, con morfología palmeada y bordes lobulados, recortados por la erosión fluvial.

La composición es similar a los glacis anteriormente descritos, pero al ser más recientes, apenas están cementados y poseen textura mucho más fina.

Holoceno

- **Lutitas, cantos, gravas y arenas** (fondos de valle) (527).

Esta unidad aflora en la parte centro y suroeste del ámbito de estudio, **en el camino que une los aerogeneradores nº 2 y 3 con el aerogenerador nº 6, así como el camino entre los aerogeneradores nº 6 y 7.**

Esta unidad corresponde con los depósitos de fondos de valle y vaguada. Cubren el fondo de algunos barrancos y por su génesis dan lugar a formas alargadas y estrechas. En ellos predominan las lutitas grises y ocre que contienen clastos de diferentes tamaños y naturaleza, incluyendo, a veces, bloques. En menor medida, también, se observan niveles de arenas. La naturaleza de los clastos varía según la procedencia, pero, en esta zona, suelen ser de cuarcitas, areniscas y escasas calizas.

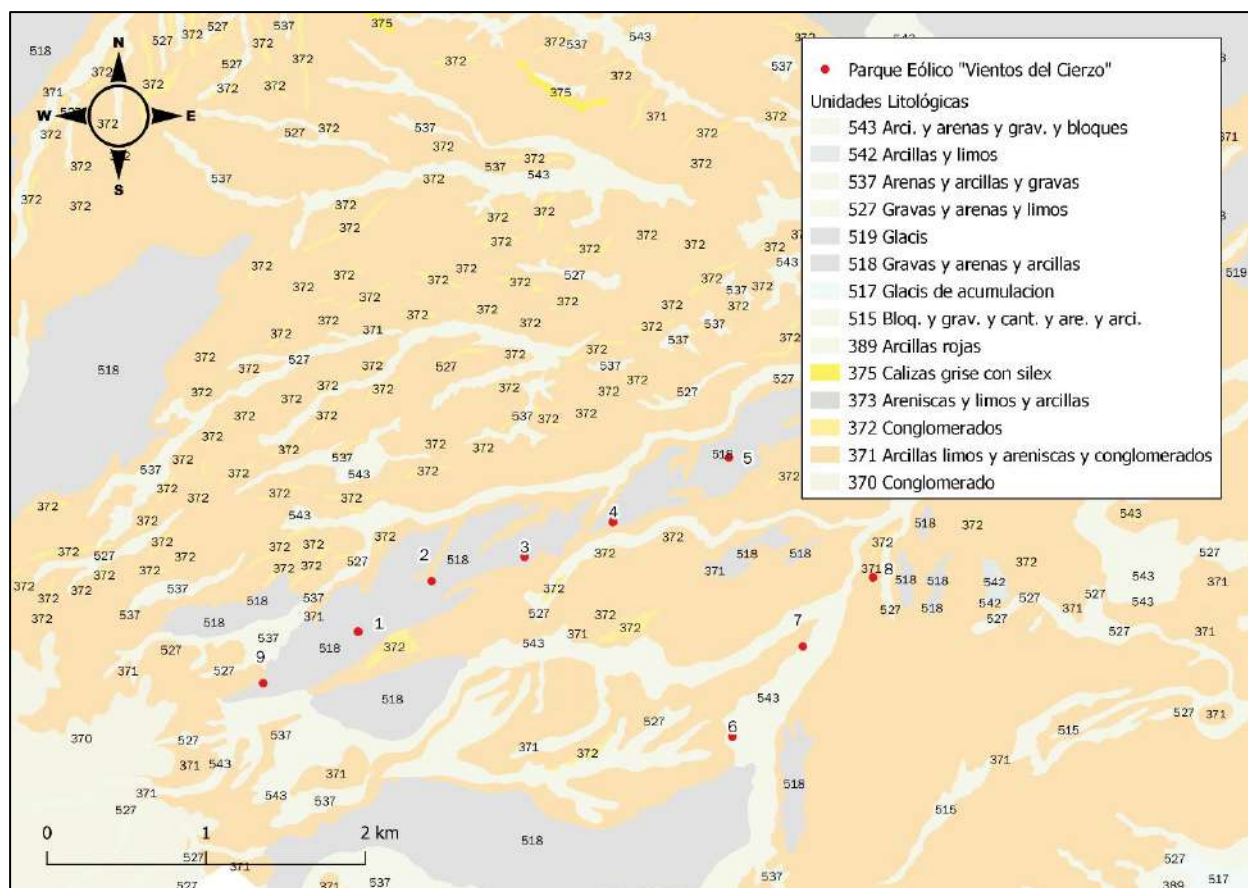
- **Arcillas, arenas, gravas y bloques (Coluviones) (543).**

En esta unidad están situados **los aerogeneradores nº 6 y 7, el camino que transcurre entre ellos, así como una pequeña parte del camino que une los aerogeneradores nº 2 y 3 con el aerogenerador nº 6.**

Corresponde con coluviones, es decir, con depósitos a pie de vertiente originados por la acción de la gravedad. Tienen formas alargadas, más o menos estrechas y se disponen paralelamente a los escarpes o ríos. Son depósitos de reducido espesor (2 m), distribuidos irregularmente.

Litológicamente, predominan las lutitas y arenas con cantos. El material está compuesto por clastos heterométricos y angulosos dando lugar a un depósito poco coherente.

En la siguiente imagen se puede ver la localización, sobre el mapa geológico, de los terrenos sobre los que se ubicará el parque eólico.



Respecto a los terrenos por los que discurre la **línea subterránea de media tensión** corresponden en parte con **materiales cuaternarios** y en parte con **materiales terciarios**. A continuación, se indican las unidades geológicas que se ven atravesadas por esta línea de evacuación.

Terciario continental

Mioceno

- **Arcillas, limos, areniscas y conglomerados** (Facies de Cascante inferior) (371). Ageniense-Aragoniense.

Por donde discurre la línea de evacuación soterrada, esta unidad también es la que resulta **más común**, aflorando de manera discontinua en forma de bandas a lo largo del recorrido de la línea.

- **Conglomerados** (Facies de Cascante) (372). Ageniense-Aragoniense.

En el recorrido de la línea de evacuación, esta unidad solo se ve atravesada una vez, aproximadamente en la zona media del trazado.

Cuaternario

Pleistoceno

- **Gravas, cantos, arenas, arcillas y limos** (Terrazas) (508). Pleistoceno inferior.

Esta unidad se localiza en **la parte inicial del paso de la línea soterrada** que sale desde el parque eólico “Los Chopos”.

Las terrazas de la zona se derivan del río Alhama y zonas de acequias cercanas. En general, están formadas por gravas, arenas y lutitas en proporción variable, predominando clastos redondeados, de naturaleza silíceas y carbonatadas. Son relativamente frecuentes los cuerpos arenosos con estratificaciones cruzadas de surco. Su edad, para las terrazas del Ebro es Pleistoceno inferior y para las del río Alhama, Pleistoceno superior.

- **Cantos y gravas con matriz limo-arcillosa** (Glacis de cobertera) (518). Pleistoceno inferior-Pleistoceno superior.

La **línea de evacuación cruza 3 veces masas de esta unidad**, siendo discontinuas y de tamaño considerable. Se sitúan en la zona del primer cuarto de la línea de evacuación, en la zona media y en el primer cuarto de la segunda mitad de la línea soterrada.

Holoceno

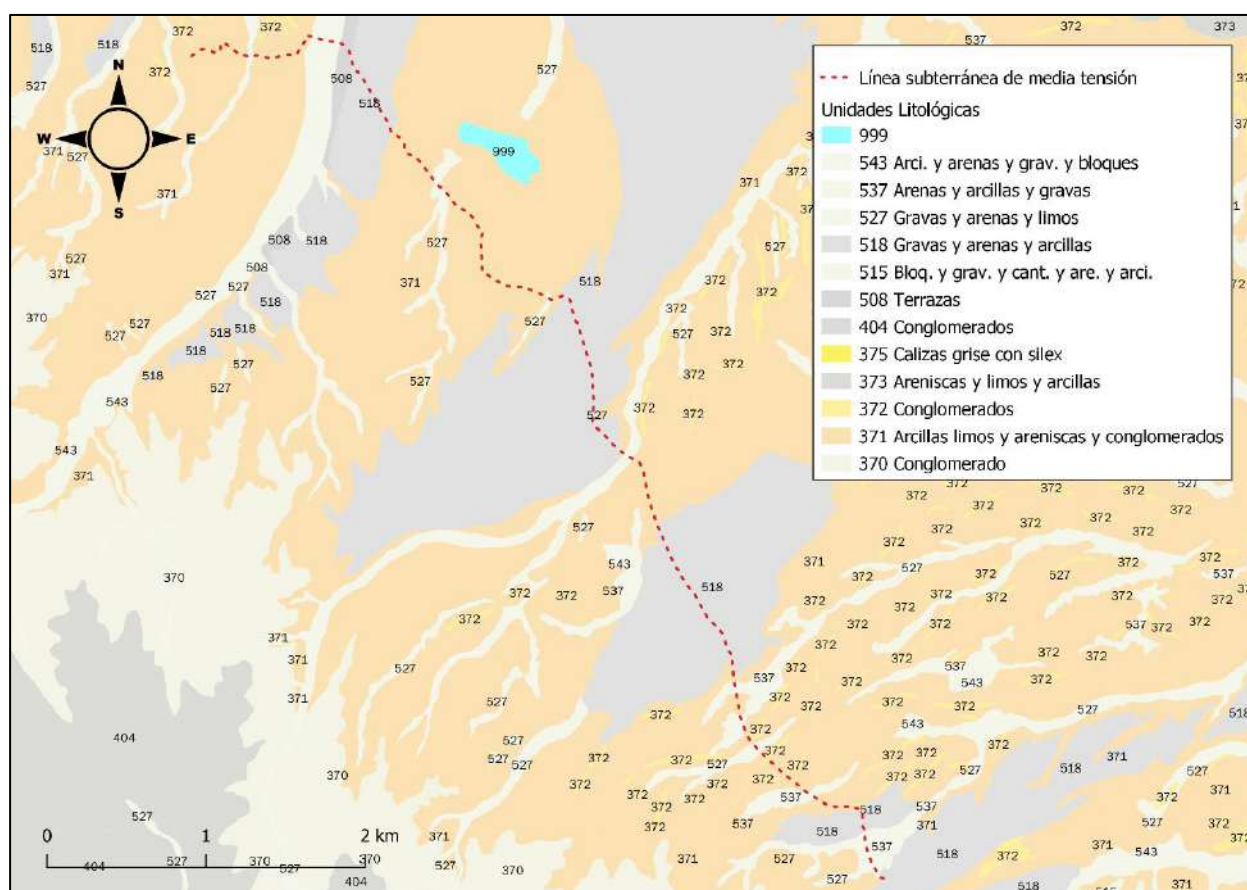
- **Lutitas, cantos, gravas y arenas** (fondos de valle) (527).

Es atravesada por la línea soterrada en su zona inicial, después otra vez en el primer cuarto y en otra ocasión en la zona de la mitad de la línea, aproximadamente. Estas unidades discurren de forma oblicua (dirección suroeste-noreste), presentando una disposición estrecha.

- **Arenas, arcillas y gravas** (Aluvial-coluvial) (537).

La línea de evacuación soterrada atraviesa varias unidades de este tipo justo antes y después de entrar en el área delimitada de estudio.

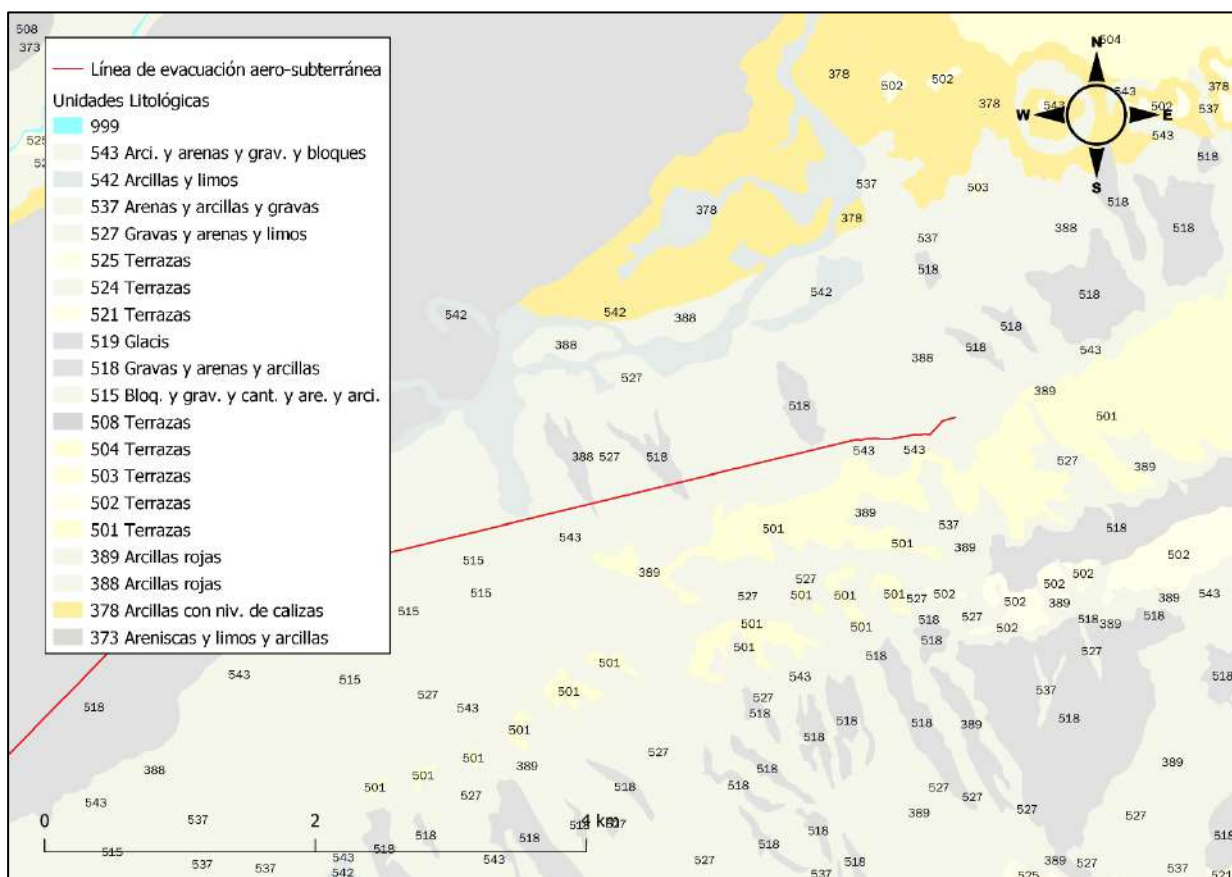
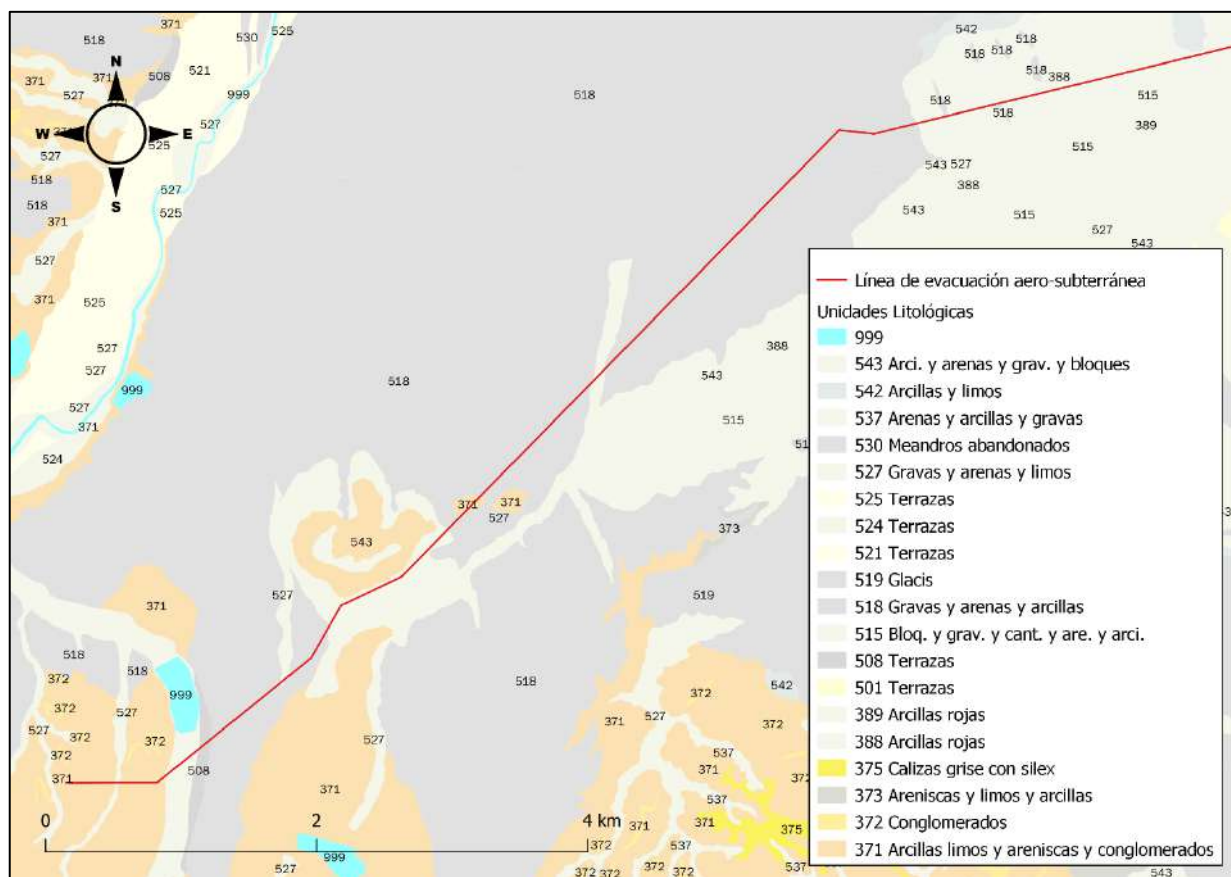
En la siguiente imagen se puede ver la localización, sobre el mapa geológico, de los terrenos sobre los que se ubicará la línea de evacuación.



Respecto a los terrenos por los que discurre la **línea de evacuación** corresponden en su mayor parte con **materiales terciarios y de la época más reciente del cuaternario (pleistoceno)**. En su tramo inicial los terrenos están formados por las mismas litologías sobre las que se ubica el parque eólico. Desde la mitad del trazado hasta casi el final del recorrido la línea de evacuación discurre por terrenos cuya litología corresponde con gravas arenas y arcillas.

Por último, destacar el tramo final por el que discurre la línea eléctrica, el cual se corresponde con materiales terciarios de arcillas rojas.

En la siguiente imagen se puede ver la localización, sobre el mapa geológico, de los terrenos sobre los que se ubicará la línea de evacuación.



5.2.2.2 Geología económica

En la zona de estudio **no existe aprovechamiento de minerales metálicos o no metálicos**, así como tampoco existen indicios de sustancias energéticas.

Respecto a los minerales y rocas industriales, en los alrededores, la zona presenta potencial minero para la extracción de yesos debido a los indicios localizados en la Fm. Yesos de Monteagudo, situada en la localidad que le da nombre. También, hay un indicio de gravas, en una cantera abandonada en el paraje de Corral Nuevo (cuadrante 282-III). Asimismo, aparece un único indicio de arcillas en la Hoja de Cintruénigo. Se trata de una cantera abandonada, localizada en el paraje de Peña Abarzón, que en su período de explotación beneficiaba arcillas de la Fm. Alfaro. No obstante, todos **estos indicios se encuentran fuera de la zona concreta de actuación del proyecto**.

Por último, se ha consultado la información sobre el catastro minero de la Base de datos del Gobierno de Navarra y se ha constatado que **la zona de estudio no se encuentra incluida en ninguna cuadrícula minera de las secciones A), B) o C)**.

5.2.2.3 Geotecnia

El análisis de las características geotécnicas de un territorio tiene como objeto el determinar las condiciones constructivas de las litologías presentes en él.

Según el mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000 Hoja 22 Tudela y Hoja 32 Zaragoza, la zona de estudio presenta unas **condiciones constructivas aceptables** en todo el área, aunque la mitad norte (donde se posicionan los aerogeneradores 2 a 5) presenta problemas de tipo litológico y geotécnico y la mitad sur (donde están emplazados los aerogeneradores 1 y 6 a 11) presenta problemas de tipo hidrológico y litológico por problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico. En cuanto a la mitad norte, son zonas con capacidad de carga media, compuestas por una alternancia de margas y areniscas en las que se interestratifican niveles de arcilla. Estos materiales resultan impermeables y las condiciones de drenaje dependen del relieve. En su morfología predominan las formas alomadas y llanas. En la mitad sur, se tratan de zonas con capacidad de carga media y compuesta litológicamente por areniscas y algún yeso disperso. Los materiales son impermeables o semipermeables. El drenaje en general es bueno por escorrentía y el relieve es ondulado.

5.2.2.4 Geomorfología

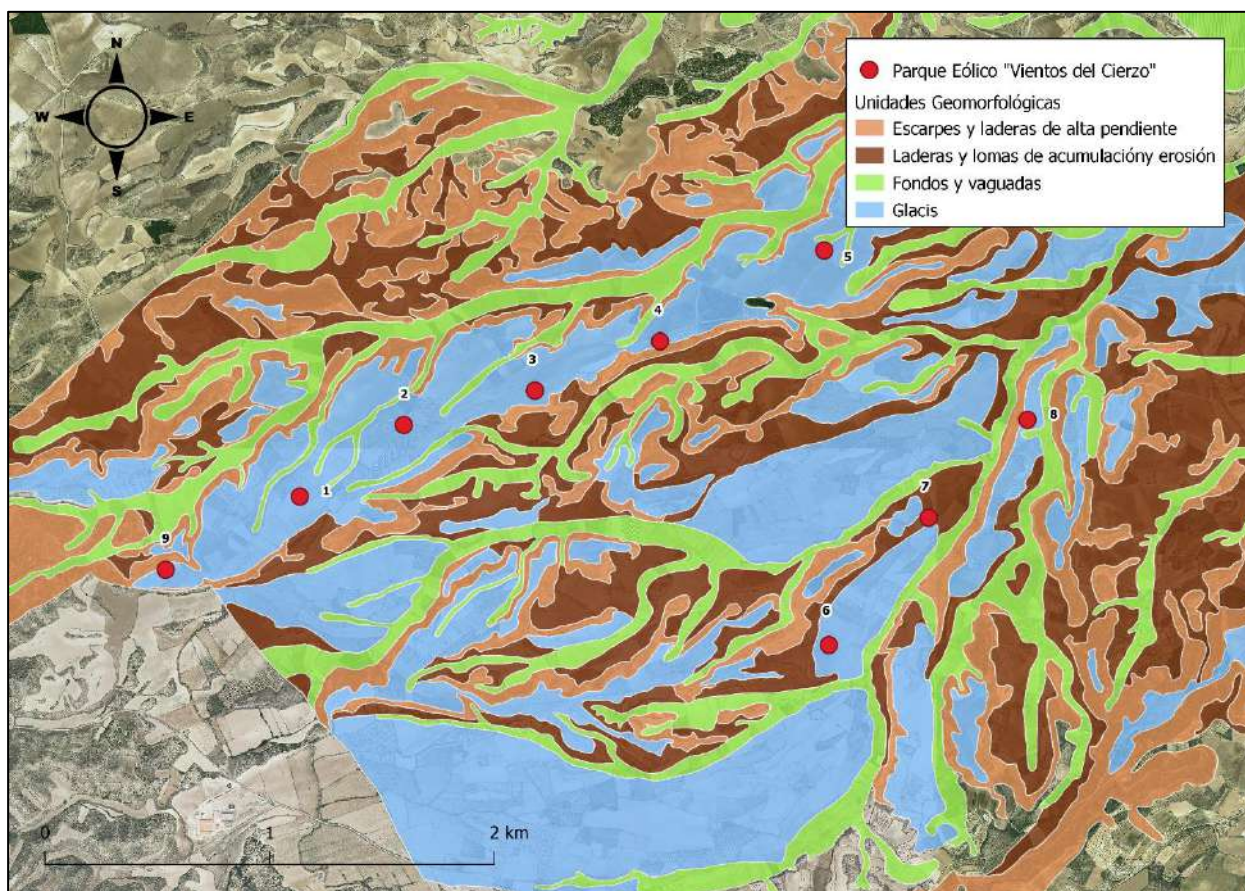
La zona de estudio pertenece a la Depresión del Ebro. Dentro de la cuenca, se enmarca en su sector occidental, denominado Cuenca de La Rioja-Navarra y caracterizada por un conjunto de sedimentos plegados y modelados posteriormente por procesos externos. En la geomorfología de la zona se distinguen dos zonas de características diferentes. La primera, de topografía más llana se trata de un área constituida por glaciares y terrazas relacionados con los ríos Ebro y Alhama y corresponde con la parte final de la línea de evacuación soterrada. La segunda zona presenta un relieve poco definido, de colinas irregulares, donde pueden reconocerse valles pequeños, poco incididos, y algunos resaltes formados por la resistencia de algunas capas. Esta zona corresponde con el resto de la línea de evacuación soterrada y la zona de ubicación de los aerogeneradores.

La topografía está relacionada con el relieve de cada una de estas áreas. La altura media está comprendida entre 500-550 m, localizándose las cotas más altas, al oeste, en los parajes de La Sierra (618 m), Bolchaca (667 m), La Cariñena (612 m), elevadas pendientes derivadas del pico Muga, al suroeste del ámbito. Las más bajas, situadas al este, en el paraje de Barranco Ramón donde la cota desciende hasta los 400 m.

La red de drenaje se ordena en torno al río Queiles afluente del río Ebro. Este último no está presente en la zona, todos los cauces discurren hacia él o hacia alguno de sus principales afluentes. Destacan, en el sector oeste, los barrancos de Lobero, Hoyas del Nájera, de la Sierra y de la Amperosa y en el este, el río Neón (acequia) y los barrancos de Maichino y Pládenas.

Desde el punto de vista geomorfológico se identifican en la zona las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Escarpes y laderas de alta pendiente:** se trata de escarpes y laderas con pendientes superiores al 10% sobre arcillas rojas, yesos, conglomerados, margas, areniscas y limos. En el área de estudio se encuentra en las laderas existentes entre los campos de cultivo escalonados.
- **Laderas y lomas de acumulación y erosión:** se trata de laderas de acumulación y erosión sobre areniscas, limos, arcillas rojas, conglomerados, margas, areniscas, limos y yesos. En el área de estudio se distribuyen de forma homogénea en el territorio y habitualmente en un plano por encima de la unidad anterior. Generalmente los suelos pertenecientes a esta unidad se encuentran cultivados.
- **Fondos y vaguadas:** se sitúan sobre areniscas, limos, arcillas rojas y yesos. Esta unidad geomorfológica incluye fondos de acumulación sobre glaciares y terrazas. En el área de estudio se encuentran en zonas ligeramente deprimidas y rodeadas por las dos unidades anteriores.
- **Glaciares:** se trata de zonas llanas o con pendientes suaves (<10%) en las que se acumulan sedimentos constituidos por materiales sueltos en las laderas por la acción de la gravedad. Es la unidad geomorfológica más abundante en el área de estudio, distribuyéndose en manchas amplias y situándose en zonas llanas.



Mapa de unidades geomorfológicas. Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía del IDENA.

5.2.3 Erosión

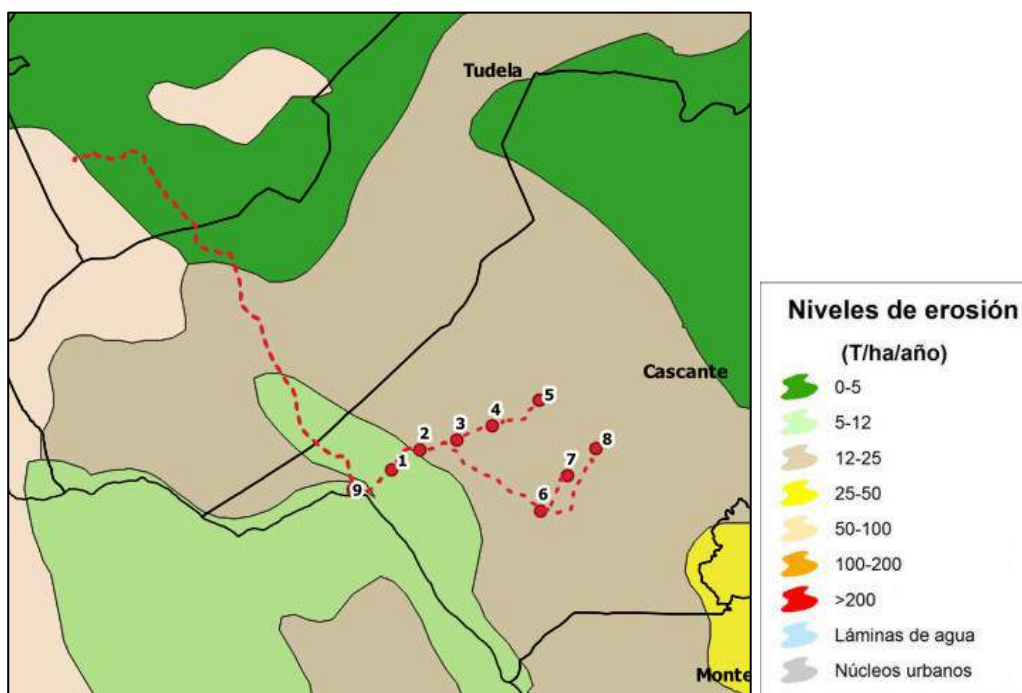
La erosión consiste en la disgregación o meteorización de un material rocoso como consecuencia de la acción de agentes externos, principalmente el agua y el viento, y la posterior denudación por arrastre de las partículas disgregadas, debida a procesos de meteorización, erosión y transporte.

Para la valoración de este riesgo se ha consultado el Mapa de Estados Erosivos elaborado por el Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la D.G. de Desarrollo y Política Forestal, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. En este mapa se refleja cartográficamente la dinámica actual de los procesos de pérdida de suelo por erosión hídrica laminar, con independencia de como haya podido ser el proceso erosivo anterior. Se establecen 7 categorías o clases según la pérdida de suelo en Tm/ha/año, definidas en el establecimiento de niveles de erosión y los valores obtenidos en las parcelas de muestreo para los factores cultivo, pendiente, litofacies-erosionabilidad y agresividad de la lluvia.

Para la zona de estudio, se observa que el riesgo de erosión es en la mayor parte bajo-medio, ya que los terrenos presentan unos niveles erosivos correspondientes a la categoría 3 (12-25 Tm/ha/año).

En cuanto a la **red de media tensión**, en la mayor parte del tramo que atraviesa, el riesgo de erosión es muy bajo, categoría 1 (0-5 Tm/ha/año). Sin embargo, discurre por una pequeña zona en la que el nivel de erosión es medio-alto (50-100 Tm/ha/año), en su primer cuarto de trazado. En la zona final

de la línea de evacuación, cuando el tramo ya es soterrado, los terrenos pertenecen a la categoría 3 de erosión, nivel bajo-medio (12-25 Tm/ha/año).



Mapa de estados erosivos en el ámbito del parque eólico y la red de media tensión.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA

Para la **línea de evacuación**, en la mayor parte de su recorrido el riesgo de erosión es muy bajo, categoría 1 (0-5 Tm/ha/año). Sin embargo, discurre por una pequeña zona en la que el nivel de erosión es medio-alto (50-100 Tm/ha/año), en su primer cuarto de trazado. En la zona final de la línea de evacuación, cuando el tramo ya es soterrado, los terrenos pertenecen a la categoría 3 de erosión, nivel bajo-medio (12-25 Tm/ha/año).



Mapa de estados erosivos en el ámbito de la línea de evacuación.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAGRAMA

Con el objeto de precisar más cada uno de los riesgos por erosión, se ha consultado también el Inventario Nacional de Erosión de Suelos de la Comunidad Foral de Navarra (2002-2012), elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

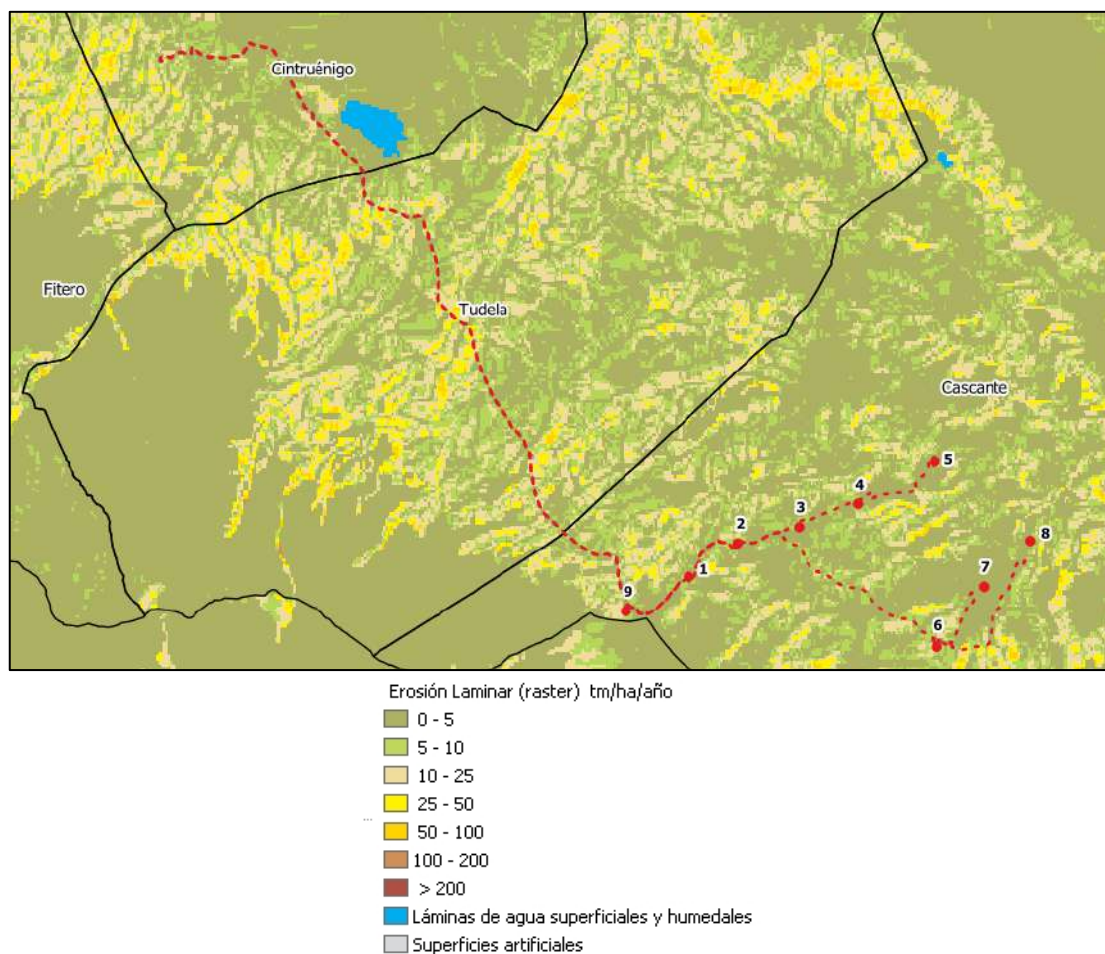
En este inventario se definen 5 tipos de erosión, en función del proceso que la produce:

- Erosión hídrica: interviene precipitación, suelo, relieve, vegetación y uso del suelo. Se distinguen tres tipos:
 - o Erosión en superficie: puede ser **erosión laminar** o erosión en **cárcavas y barrancos**.
 - o Erosión en profundidad: debido a un desequilibrio gravitacional en el que el agua es el factor desencadenante pero no el agente erosivo ni de transporte: **movimientos en masa**.
 - o Erosión lineal: a lo largo de los cauces fluviales: **erosión en cauces**.
- Erosión eólica: se consideran velocidad y duración del viento, características del suelo, vegetación, usos del suelo y relieve.

5.2.3.1 Erosión laminar

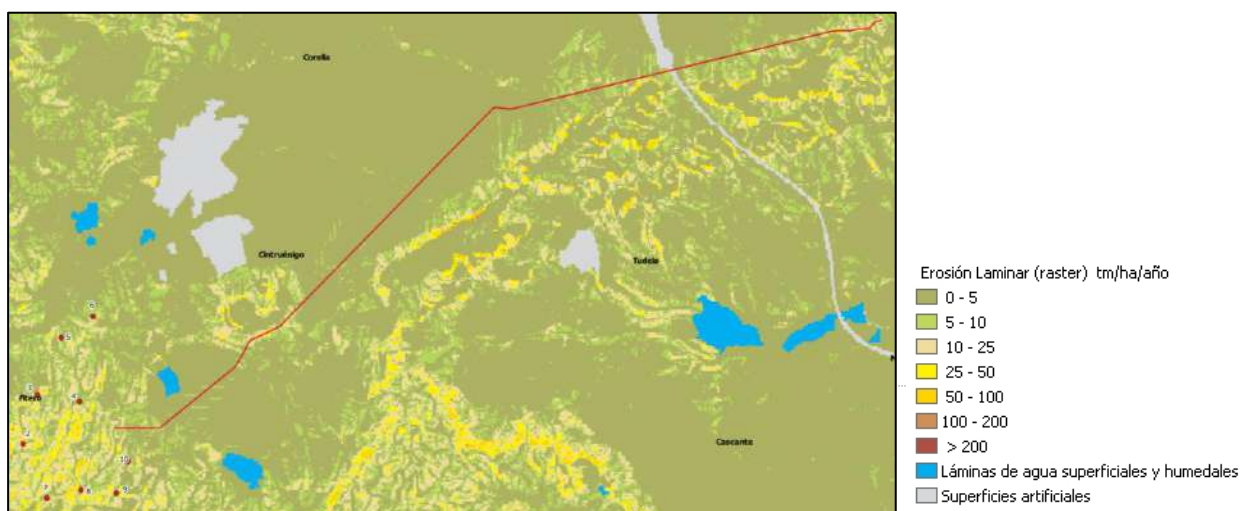
El mapa de erosión laminar divide el riesgo potencial de erosión en 7 tipos, según la pérdida de suelo, dada como pérdidas medias (t/ha/año). Como se observa en la siguiente figura en la mayor parte de la zona afectada por la ubicación de los aerogeneradores la erosión laminar es muy baja (entre 0 y 5 t/ha/año), alcanzando, como mucho y de forma puntual valores de erosión bajos (25-50 t/ha/año).

Por lo general, incluso en las laderas elevadas situadas al noroeste del emplazamiento de los aerogeneradores, la erosión laminar es muy baja (entre 0 - 10 tm/ha/año). Por otro lado, en la zona por la que discurre la red de media tensión, la erosión es en general baja, alcanzando puntualmente valores medios (25-100 tm/ha/año).



Niveles erosivos. Erosión laminar en el ámbito del parque eólico y la red de media tensión. Fuente: MAGRAMA

En el ámbito de la línea de evacuación aéreo-subterránea los niveles erosivos que se alcanzan son muy bajos ($0-5 \text{ tm/ha/año}$) en la mayor parte del trazado y puntualmente se alcanzan valores de las categorías 3 y 4.



Niveles erosivos. Erosión laminar en el ámbito de la línea de evacuación. Fuente: MAGRAMA

5.2.3.2 Erosión en cárcavas y barrancos

La erosión en cárcavas y barrancos se caracteriza fundamentalmente, por el avance remontante de una incisión en el terreno que concentra las aguas de escorrentía y las conduce a la red principal de drenaje. El detonante suele ser la pérdida de vegetación en áreas donde la microtopografía favorece esta concentración de flujos de corriente durante los episodios de lluvias. Las cárcavas están, casi siempre, asociadas a una erosión acelerada sobre litologías blandas y, por tanto, a paisajes inestables.

Las litologías de la zona de estudio no presentan características necesarias para que se produzca este tipo de erosión, por lo que no se ha detectado erosión en cárcavas y barrancos, y por tanto no se considera que exista un riesgo asociado a la formación de cárcavas y barrancos, como así lo pone de manifiesto la consulta del mapa del Inventario Nacional de Erosión de Suelos en la Comunidad Foral de Navarra.

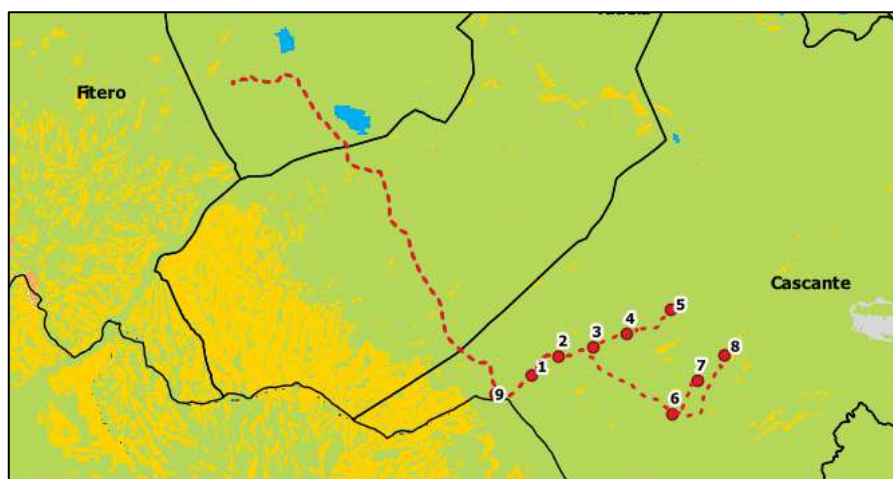
5.2.3.3 Movimientos en masa

Los movimientos en masa se producen por la inestabilidad gravitacional del terreno. Están intensamente relacionados con otros mecanismos de erosión, especialmente en las áreas de montaña, donde junto con la hidrodinámica torrencial configuran el principal proceso erosivo de las laderas. También es importante su aportación a la dinámica erosiva, siendo con frecuencia precursores y/o consecuencia de acarcavamientos y erosiones laminares y en regueros.

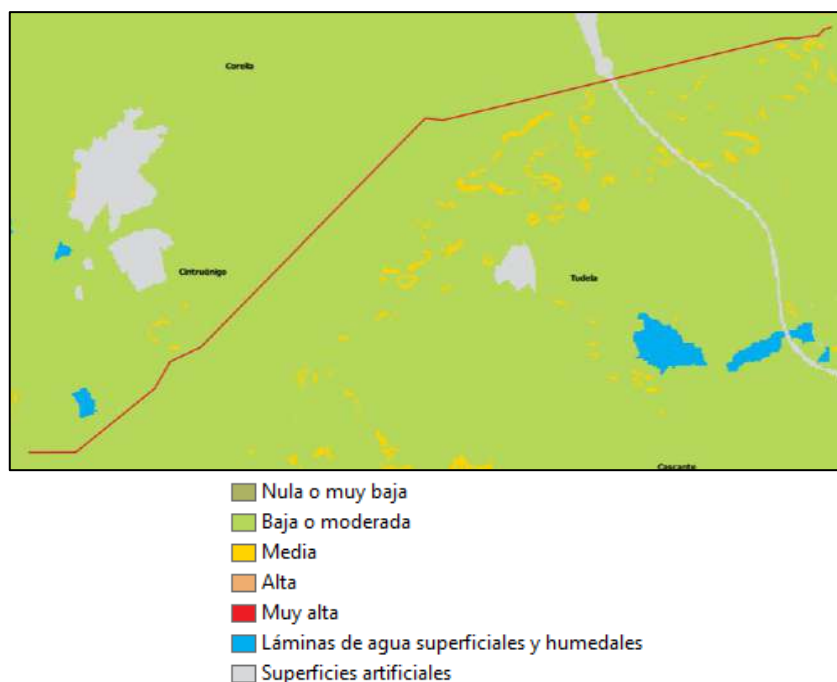
Los tipos más frecuentes de movimientos en masa que se producen son:

- Derrumbes (desprendimientos, vuelcos, hundimientos...)
- Deslizamientos (rotacionales y traslacionales)
- Flujos (reptaciones, solifluxiones, flujos de tierra, ...)
- Complejos o mixtos (avalanchas, corrientes de loco, ...)

En la siguiente figura se pueden observar los diferentes grados o niveles de potencialidad dentro de la zona de estudio, para que sucedan movimientos en masa, estableciéndose 5 categorías.



Potencialidad de movimientos en masa en el ámbito del parque eólico y red de media tensión. Fuente: MAGRAMA



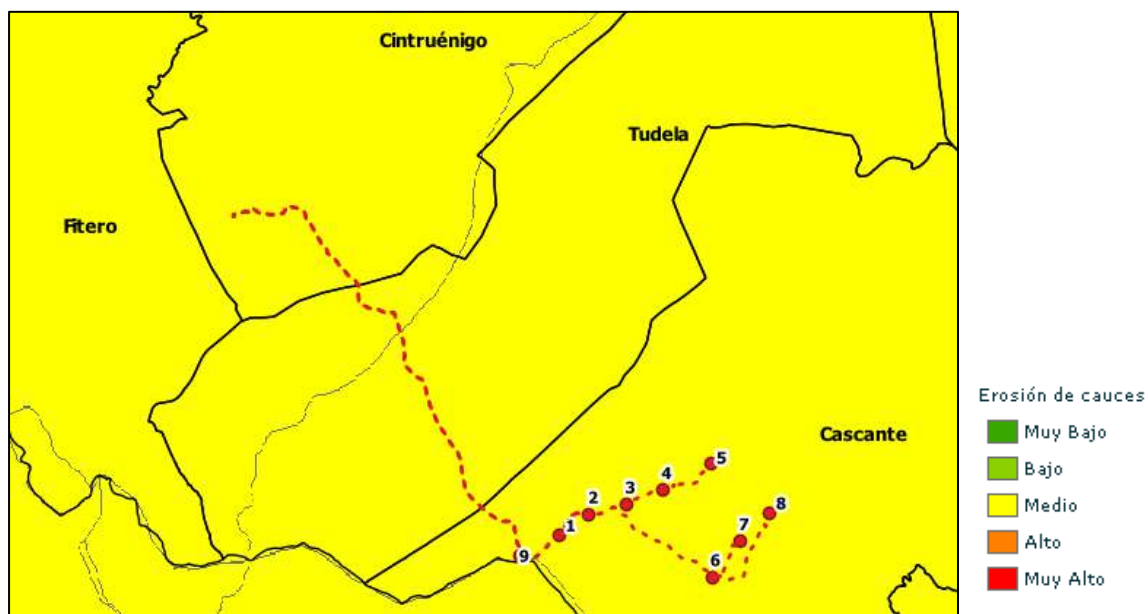
Potencialidad de movimientos en masa en la zona de la línea de evacuación. Fuente: MAGRAMA

En la mayor parte de la zona, la potencialidad de que se produzcan movimientos en masa es baja o moderada. La mayor potencialidad se da en las laderas de las elevaciones presentes en la zona noroeste de la zona de estudio, llegando a ser media. En el centro de la zona de estudio, entre las dos alineaciones de aerogeneradores, hay pequeñas zonas puntuales con categoría media, sin embargo, ningún aerogenerador o camino discurre por estas zonas de categoría media. La línea subterránea de media tensión, discurre por una superficie mínima a lo largo de su recorrido por zonas con potencialidad media de movimientos en masa, mientras que la línea de evacuación transcurre por terrenos con una potencialidad media o moderada.

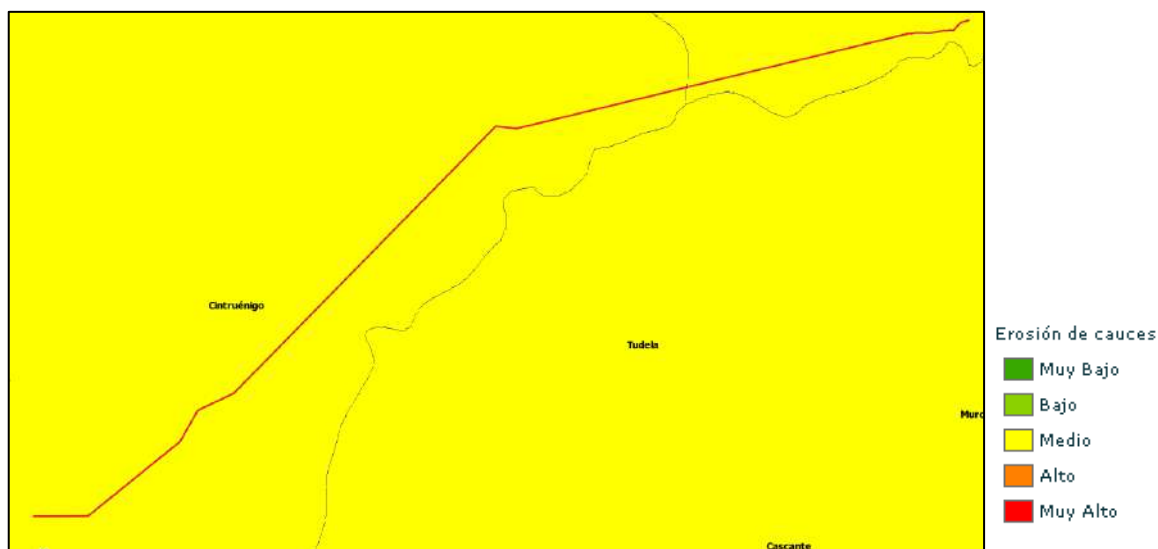
5.2.3.4 Erosión en cauces

En la erosión en cauces se distinguen cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, teniéndose en cuenta para llegar a este valor global los siguientes factores: pendiente, litología, intensidad de precipitación, erosión laminar y movimientos en masa.

Teniendo en cuenta esto, en la siguiente figura se puede ver que la totalidad de la zona de implantación del proyecto aquí evaluado, se encuentra en zona de grado medio de riesgo potencial de erosión en cauces.



Riesgo potencial de erosión en cauces en el ámbito del parque eólico y la red de media tensión. Fuente: MAGRAMA



Riesgo potencial de erosión en cauces en el ámbito de la línea de evacuación. Fuente: MAGRAMA

5.2.3.5 Erosión eólica

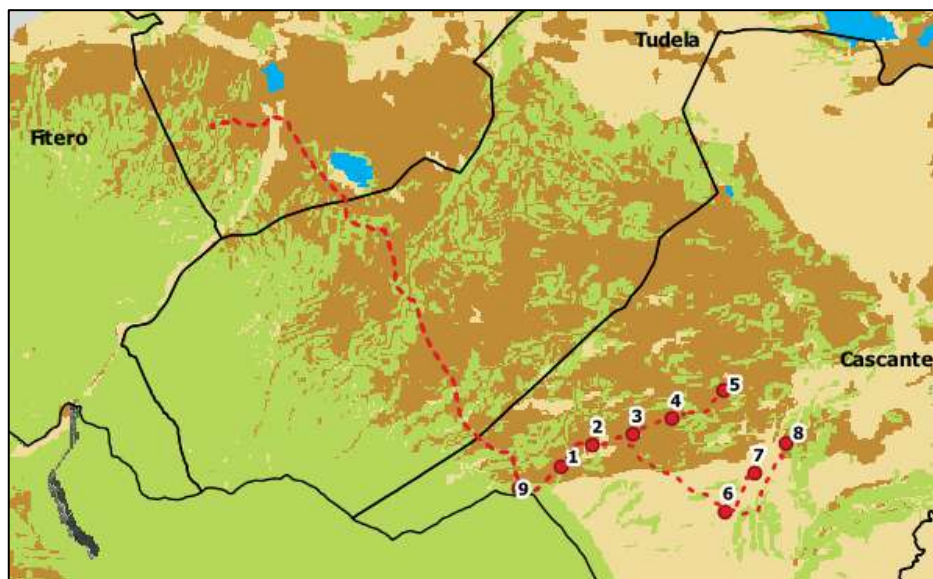
La erosión eólica es el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento, condicionada por la ausencia de vegetación y la presencia partículas sueltas en la superficie. Se produce, principalmente, sobre superficies secas de baja pendiente.

Los principales factores que intervienen en este proceso de erosión son: viento (frecuencia de fuertes vientos), vegetación y suelo (erosionabilidad textural y erosionabilidad analítica).

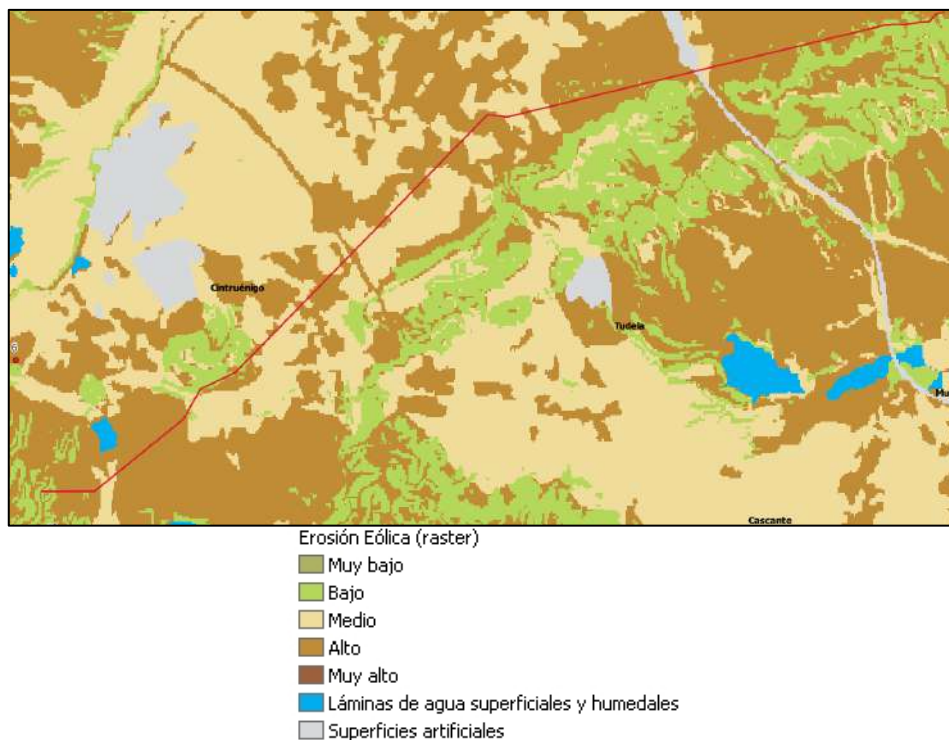
Las categorías para este tipo de riesgo son cinco: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

En la siguiente figura se observa que gran parte de la zona de estudio se clasifica como de riesgo potencial de erosión eólica muy alto en la alineación más al norte de los aerogeneradores. Los aerogeneradores nº 6 y 7, se posicionan en una zona de riesgo medio, así como sus caminos. La línea subterránea de media tensión atraviesa zonas de riesgo bajo y muy alto de manera alternativa durante su recorrido.

En cuanto a la línea de evacuación, los terrenos que atraviesa son de categorías media-alta de erosión eólica, con excepción del último tramo soterrado, con categoría baja.



Riesgo potencial de erosión eólica en el entorno del parque eólico y red de media tensión. Fuente: MAGRAMA



Riesgo potencial de erosión eólica en el ámbito de la línea de evacuación. Fuente: MAGRAMA

5.2.4 Suelos

5.2.4.1 Edafología

Los suelos de la zona de estudio pertenecen al régimen de humedad xérico de acuerdo a la taxonomía norteamericana de suelos (Soil Survey Staff 2010).

De acuerdo a esta taxonomía y según datos del Atlas Digital de Comarcas de Suelos (Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet, SEIS.net), los suelos de la mayor parte del área de estudio pertenecen al orden de los **Aridisoles**, suborden Orthid, grupo Calciorthid, asociación Camborthid, inclusión Haplargid.

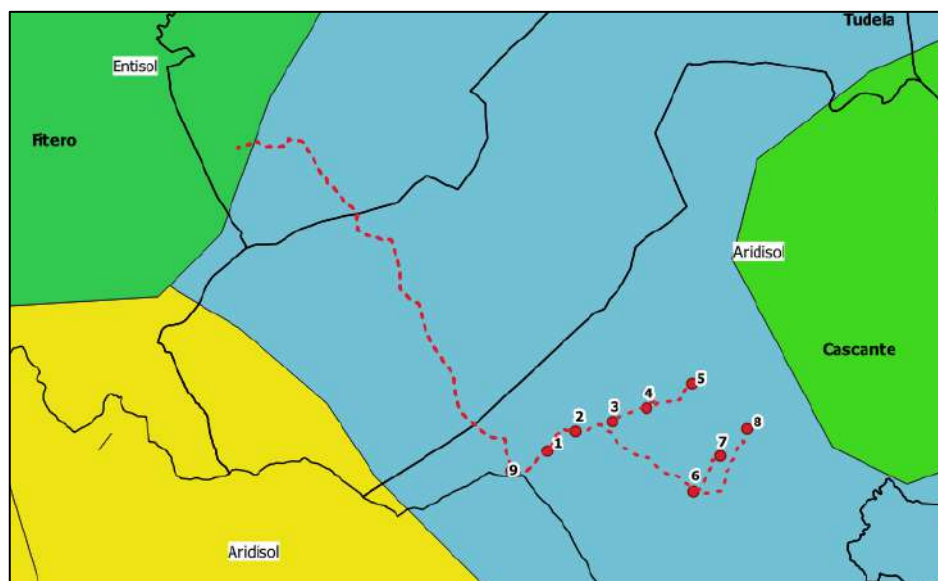
Los Aridisoles son el orden de suelo más extenso en el mundo, con una representatividad del 14%. Se definen principalmente por la presencia de un régimen de humedad árido. Ocurren en un clima desértico o semidesértico, ya sea cálido, templado o frío. Los cultivos agronómicos no se pueden cultivar en estos suelos sin riego. La meteorización y la formación de un perfil de suelo profundo se retardan bajo un clima árido. Los Aridisoles contienen minerales muy solubles (por ejemplo, halita y yeso). Las acumulaciones de calcita y yeso ocurren comúnmente en Aridisoles. Se supone que los aridisoles con arcilla caolinítica que se encuentran en los desiertos actuales se han formado en climas anteriores que eran más húmedos y se llaman paleosoles.

El suborden **Orthid** se caracteriza por presentar un horizonte salino dentro de los 75 cm superficiales y estar saturado en contenido de sales solubles dentro de los primeros 100 cm.

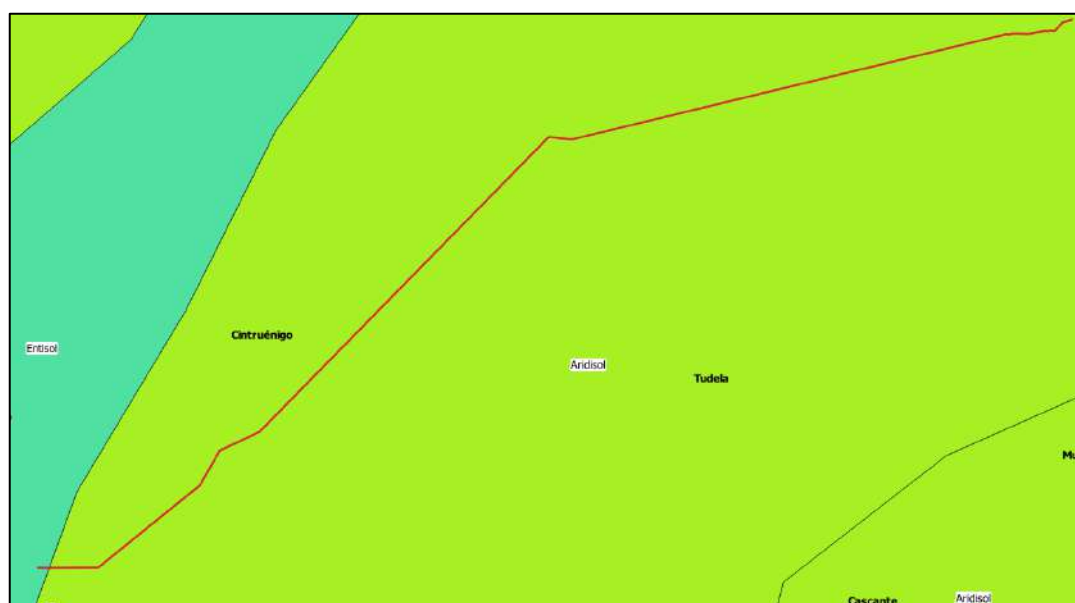
Los suelos en los que se incluyen los últimos 200 m (aproximadamente) de la red de media tensión del parque eólico pertenecen al orden de los **Entisoles**, suborden Fluvent, grupo Torrifluvent, asociación (no determinada), inclusión Torriorthent.

Los Entisoles muestran poca evidencia de meteorización y la mineralogía es diversa ya que la mayoría de los minerales se heredaron de los materiales originales. Este tipo de suelos ocurren en cualquier clima y en áreas con un estado de humedad edáfica cualquiera. Se forman en jóvenes depósitos aluviales, glaciares o eólicos, y algunos se forman en depósitos coluviales o de destrucción masiva en terrenos escarpados y/o rocosos. Los Entisoles pueden formarse en depósitos arenosos en superficies geomórficas que pueden no ser recientes.

El suborden **Fluvent** se caracteriza por disminuir de forma irregular el contenido en materia orgánica con la profundidad del suelo. El contenido de carbono no se mantiene por encima de 0,2 % hasta los 125 cm. Se desarrollan sobre materiales aluviales estratificados. La mayoría de los sedimentos aluviales estratificados en el perfil de los Fluvents derivan de los suelos erosionados de los que proceden. Se encuentran formando parte de las vegas y deltas de los ríos, y son suelos muy fértiles cuyo principal uso es la horticultura. Los Fluvents pueden sustentar cualquier tipo de vegetación y presentar cualquier régimen de temperatura del suelo si pertenecen al orden de los Gelisoles.



*Edafología en el ámbito del parque eólico y la red de media tensión.
Fuente: Sistema Español de Información de Suelos*



Edafología en el ámbito de la línea de evacuación. Fuente: Sistema Español de Información de Suelos.

5.2.4.2 Capacidad agrológica

El estudio del potencial agrícola del suelo es una herramienta para completar las unidades edafológicas anteriormente descritas. Su estudio sirve para conocer el uso más adecuado, por su potencial agrícola, de cada suelo. La clasificación agrológica que utiliza el Mapa de Clases Agrológicas elaborado por el Gobierno de Navarra se basa en 8 clases agrológicas según sus limitaciones para el uso como cultivos, ganaderos, forestales y áreas naturales, siendo la clase I la más adecuada para su uso agrícola y la clase VIII la de capacidad agrológica más baja. Dentro de algunas clases agrológicas se identifican tres subclases que indican las limitaciones más importantes en cuanto a la susceptibilidad a la erosión, las condiciones climáticas (temperatura o falta de humedad) y las

características del suelo que afectan al desarrollo radicular. Este mapa también determina los posibles usos alternativos de acuerdo con la clase agrológica correspondiente.

En cuanto a la línea de evacuación soterrada, esta discurre por los municipios de Cascante, Tudela y Cintruénigo. Sin embargo, no existen datos de capacidad agrológica para el municipio de Tudela en la plataforma IDENA. Se ha consultado el Plan Urbanístico Municipal de Tudela y de acuerdo a él, la zona por la que discurre la línea de evacuación corresponde con parcelas del tipo estepa-cerealista.

Para el resto de la zona de estudio se han identificado 5 clases agrológicas que se indican a continuación y se muestran en la imagen correspondiente:

Clase agrológica III: pertenecen a esta clase las tierras sujetas a moderadas limitaciones en el uso para el rendimiento del cultivo. Estas tierras pueden ser utilizadas regularmente para cultivos, siempre que estos sean plantados en una rotación buena y se dé un tratamiento adecuado. Las tierras de esta clase tienen pendientes moderadas, y están sujetas a una erosión severa, y a una baja fertilidad. La línea soterrada pasa por esta unidad en el primer cuarto de su trazado. Se localiza la **subclase III (r)**: son tierras similares a las anteriores pero con usos en regadío. Es la primera unidad que es atravesada por la línea de evacuación al pasar al municipio de Cintruénigo, luego la línea vuelve a atravesar la unidad otras veces en el municipio. Se localiza la **subclase III_s**: tierras cultivadas en secano con limitaciones moderadas de uso relacionadas con las características del horizonte superficial que afectan al desarrollo radicular. Sobre esta subclase se localiza parte del tramo inicial de la línea de evacuación soterrada.

Clase agrológica IV: pertenecen a esta clase las tierras que tienen limitaciones permanentes fuertes o riesgos para algunos cultivos. Estas tierras tienen características poco favorables, como pendientes escarpadas y están sujetos a erosiones severas. Deben ser cultivadas esporádicamente. En otros casos estos suelos pueden ser poco profundos o sólo moderadamente profundos, tener baja fertilidad y pendientes moderadas. Se localiza la **subclase IV_s**: tierras marginalmente cultivadas en secano con limitaciones fuertes de uso relacionadas con las características del horizonte superficial. Sobre esta subclase se localiza el aerogenerador nº9, así como parte de la línea de evacuación soterrada en su parte inicial y en varias ocasiones en la parte final del recorrido. También la línea de evacuación (desde la SET PE Los Chopos hasta la SET Seccionadora Alcarama) discurre en su mayor parte por esta clase agrológica. **Subclase IV_s (r)**, similar a la anterior subclase descrita pero se tratan de tierras en regadío. **Sobre esta subclase se localizan todos los aerogeneradores.** También es atravesada por la línea de evacuación soterrada en diferentes zonas.

Clase agrológica V: las tierras de esta clase no presentan riesgos de erosión o son muy pequeños, pero tienen otras limitaciones que restringen su explotación al aprovechamiento de pastos, bosques o reserva natural. Son tierras forestales (arboladas o no arboladas) con pendientes menores al 10%. Sobre esta clase se localiza, en varias ocasiones, parte del tramo soterrado de la línea de evacuación en el primer cuarto de paso y en el último.

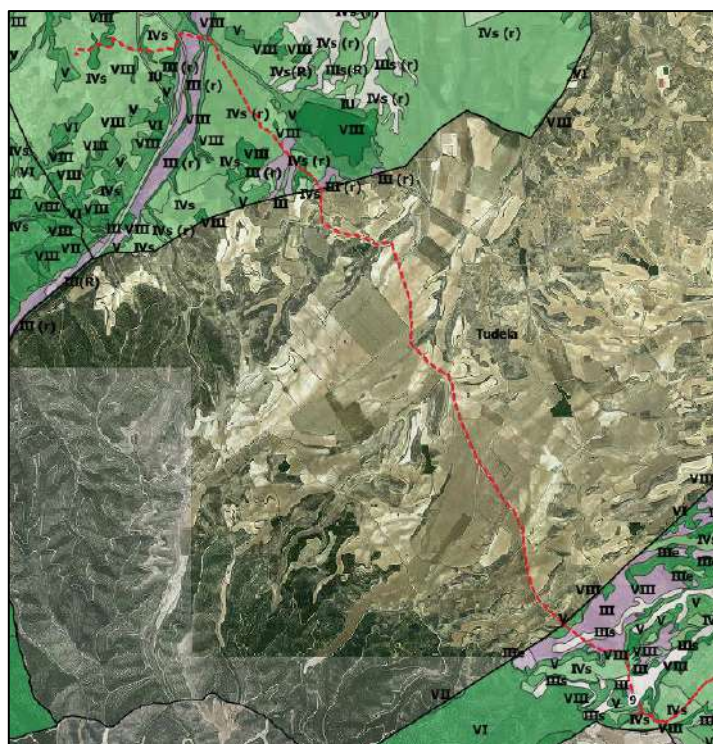
Clase agrológica VI: las tierras de esta clase presentan limitaciones que obligan a producciones de pastos y bosques o como reserva natural. Son tierras forestales (arboladas o no arboladas) con pendientes entre el 10% y el 30%. Sobre esta clase se localiza la parte inicial de la línea de evacuación.

Clase agrológica VIII: son tierras forestales (arboladas o no arboladas) con pendientes mayores del 50%. Son suelos cuyas limitaciones hacen que sólo puedan destinarse a recreo, reserva natural,

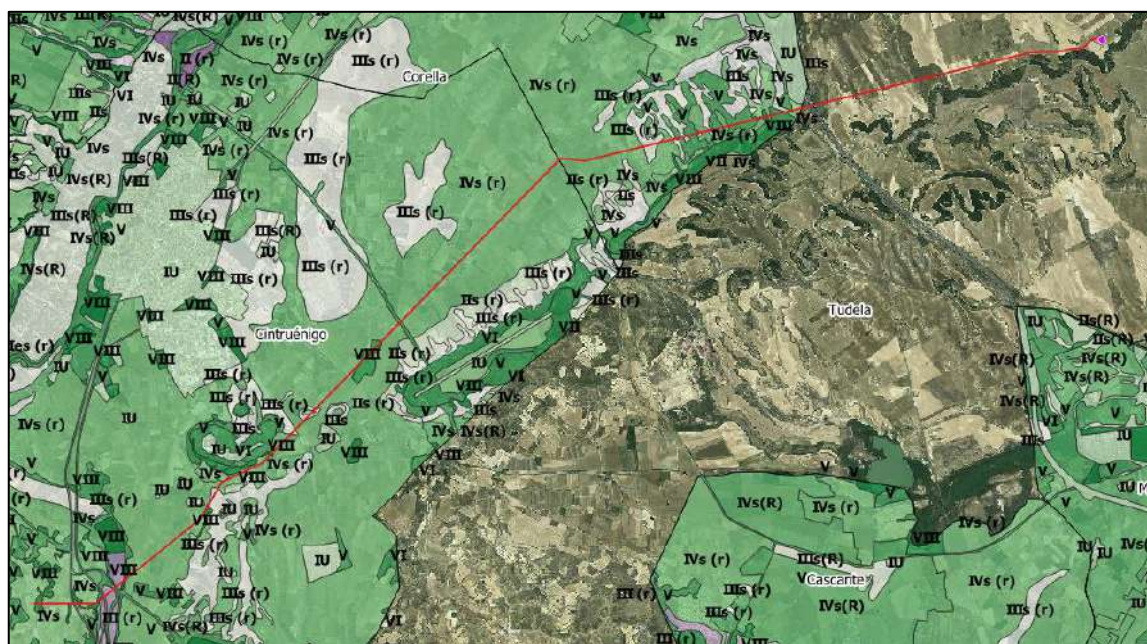
abastecimiento de aguas o fines estéticos. También se incluyen los afloramientos rocosos, los materiales de arrastre por los ríos, escombreras de minas, etc. Sobre esta clase se sitúa parte del tramo inicial de la línea de evacuación soterrada. La línea de evacuación soterrada atraviesa esta unidad justo antes de acabar el término municipal de Cascante. En el último cuarto del tramo soterrado en Cintruénigo, también atraviesa la subunidad varias veces.



Clases agrológicas en el ámbito del parque eólico. Fuente: Gobierno de Navarra



Clases agrológicas en el ámbito de la red de media tensión. Fuente: Gobierno de Navarra



Clases agrológicas en el ámbito de la línea de evacuación. Fuente: Gobierno de Navarra

5.2.5 Riesgos naturales

Los riesgos naturales son situaciones de pérdida potencial o de amenaza potencial a la integridad humana, producidos por la acción de los procesos y elementos de la naturaleza, con consecuencias económicas y/o sociales. Es, por tanto, una combinación de la frecuencia o probabilidad de que se materialice un peligro y de las consecuencias que puedan derivarse de su ocurrencia.

En este apartado se aborda el estudio de los riesgos existentes en la zona de estudio con el objetivo de facilitar la planificación de las obras de instalación del parque eólico a los condicionantes que establecen los procesos naturales. Para ello, se valoran y cartografían dichos riesgos, con objeto de obtener una visión espacial de las zonas con mayor probabilidad de ocurrencia de procesos, permitiendo la identificación de las zonas más seguras.

La metodología empleada ha sido la descrita en la “Guía metodológica para la elaboración de cartografías de riesgos naturales de España”, editada por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (julio 2008).

Los riesgos naturales que se ha considerado que son susceptibles de causar daños materiales y personales en la zona son:

Riesgos geológicos:

- Movimientos del terreno: expansividad del terreno
- Erosión de suelos (este aspecto ya se ha tratado en el capítulo 5.2.3.)
- Sísmicos

Riesgos hidrológicos:

- Inundaciones

Riesgo de incendio forestal

5.2.5.1 Movimientos del terreno: inestabilidad de laderas y expansividad del terreno

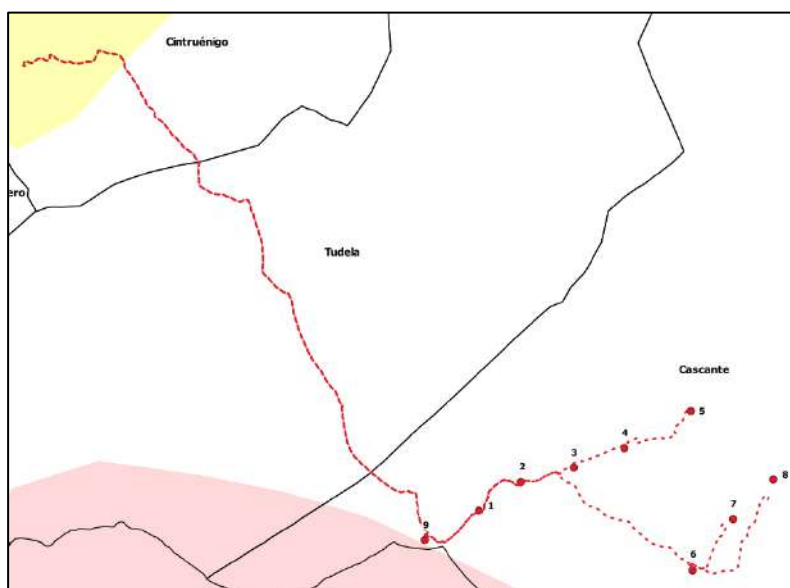
Existen diferentes procesos que pueden constituir riesgos geológicos potenciales como: deslizamiento, desprendimiento, vuelcos, coladas de barro, etc. al poder afectar a las actividades y usos previstos.

Se ha consultado el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 en formato digital, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, en el cual se delimitan las zonas con susceptibilidad de sufrir diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes. En este mapa se clasifican los movimientos del terreno en cuatro grupos: movimientos de componente horizontal (deslizamientos y desprendimientos), movimientos de componente vertical (hundimientos y subsidencias, y expansividad de arcillas), procesos inestables en zonas litorales y movimientos relacionados con las explotaciones mineras. Incluyen también las áreas con procesos erosivos importantes.

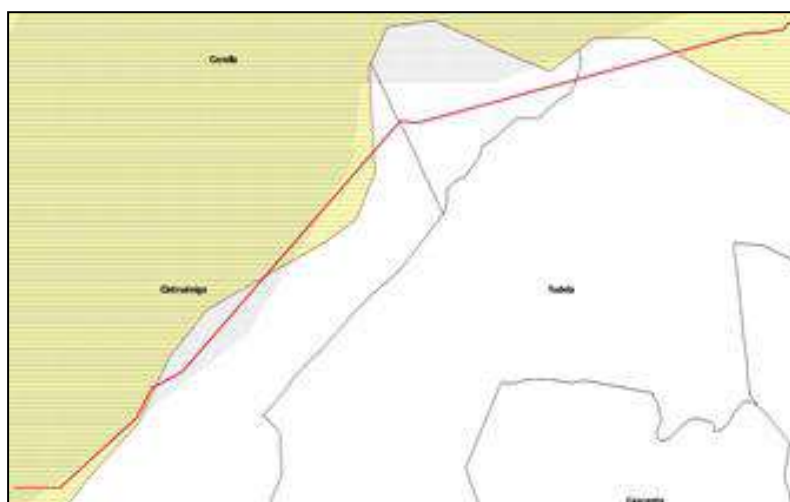
De acuerdo a este mapa, la zona de estudio no se encuentra afectada por los tipos de movimientos horizontales o verticales.

En los movimientos del terreno influye sobre todo la geología de la zona. Como ya se ha comentado, los municipios de Cascante, Tudela y Cintruénigo se sitúan sobre rocas sedimentarias. Estos materiales suelen estar menos consolidados, por lo que el riesgo de movimientos del terreno es, en general, mayor. Los materiales sedimentarios que aparecen en la zona son carbonatos y yesos que por disolución pueden dar lugar a hundimientos del terreno. Otra parte de los materiales contienen arcillas que pueden dar lugar a deslizamientos. También los materiales sueltos con riesgo de sufrir movimientos que se encuentran asociados a los cauces fluviales, aunque al tratarse de terrenos llanos o con poca pendiente, hace que en estas zonas el riesgo sea bajo.

Por otro lado, existen materiales arcillosos en la zona de estudio, en la zona norte, en los últimos 1,3 km de la red de media tensión. Se trata de arcillas expansivas subordinadas o emplazadas en zonas climáticas sin déficit anual de humedad, por lo que el riesgo de expansividad del terreno es de bajo a moderado. A su vez, esta zona también es de formaciones superficiales de recubrimiento de arcillas expansivas. Este hecho se ha constatado con la consulta del Mapa predictor de riesgos por expansividad de arcillas del IGME, en el que se ha podido comprobar que en el resto de los terrenos donde se implantará el parque eólico y discurrirá la línea de evacuación (términos municipales de Cascante, Tudela y Cintruénigo) no hay arcillas expansivas.



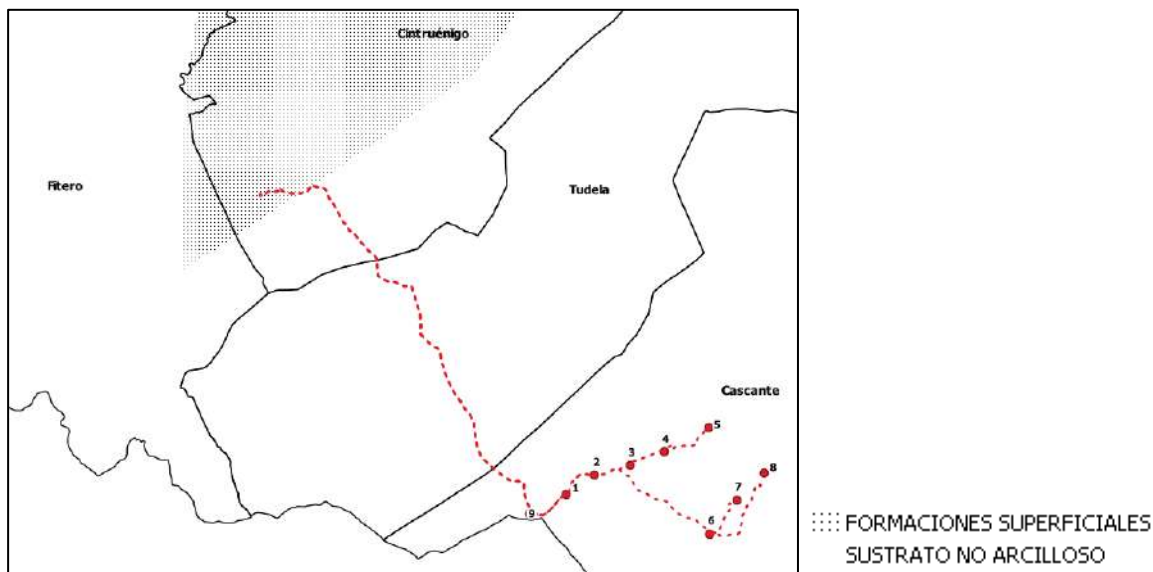
SUSTRATO NO ARCILLOSO
 ARCILLAS NO ESPANSIVAS O DISPERSAS EN
 MATRIZ NO ARCILLOSA: RIESGO DE
 EXPANSIVIDAD NULO A BAJO
 ARCILLAS EXPANSIVAS SUBORDINADAS O
 EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMATICAS SIN
 DEFICIT ANUAL DE HUMEDAD: RIESGO DE
 DE EXPANSIVIDAD BAJO A MODERADO



SUSTRATO NO ARCILLOSO
 ARCILLAS NO ESPANSIVAS O DISPERSAS EN
 MATRIZ NO ARCILLOSA: RIESGO DE
 EXPANSIVIDAD NULO A BAJO
 ARCILLAS EXPANSIVAS SUBORDINADAS O
 EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMATICAS SIN
 DEFICIT ANUAL DE HUMEDAD: RIESGO DE
 DE EXPANSIVIDAD BAJO A MODERADO

FORMACIONES SUPERFICIALES — NEOGENO

Mapa de expansividad de arcillas. Fuente: IGME



Mapa de formaciones superficiales de arcillas. Fuente: IGME



Mapa de movimientos del terreno en el área de estudio. Fuente: IGME

5.2.5.2 Sismicidad por terremotos

Los terremotos son vibraciones del terreno debidas a la liberación rápida de la energía elástica almacenada en la roca que ha sido sometida a grandes esfuerzos, siendo el mecanismo más importante de generación de este tipo de esfuerzos el movimiento de las placas litosféricas. La energía liberada se propaga en forma de ondas, e irradia en todas las direcciones desde el origen de la perturbación, denominando ese punto como “foco”.

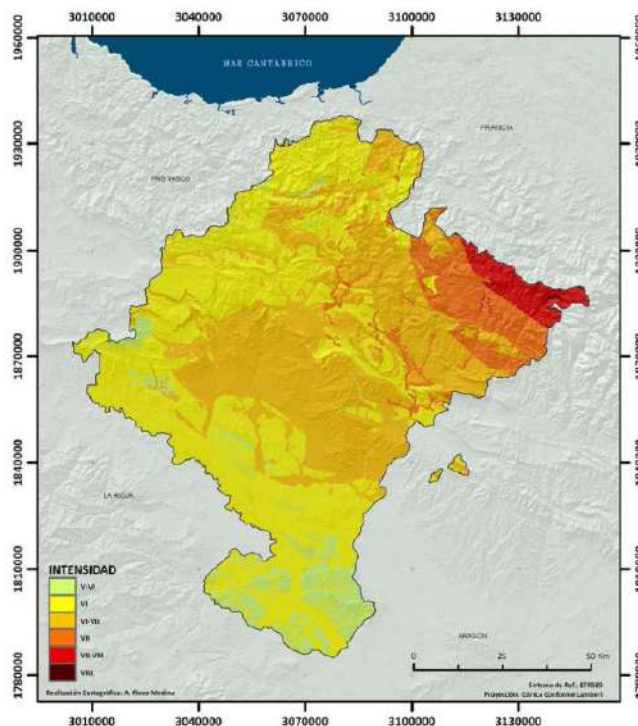
En base a los mapas de peligrosidad sísmica (probabilidad de que ocurra un fenómeno sísmico como consecuencia de un terremoto, provocando efectos adversos a la actividad humana) elaborados por el Instituto Geográfico Nacional, para un periodo de retorno de 500 años, la zona de estudio se encuentra en zona de riesgo bajo de ocurrencia de procesos sísmicos, dentro de la categoría de menor peligrosidad (intensidad < VI). Este intervalo de intensidad se corresponde con seísmos de intensidad muy baja (I) a moderada (III). Para un seísmo de grado I, los daños son despreciables o ligeros, se pueden crear fisuras en algún muro. Sin embargo, para el grado III, los daños producidos son de

importantes a graves. Los daños estructurales son moderados (grietas grandes) y los daños no estructurales son graves (en tabiques, hastiales y tejados).



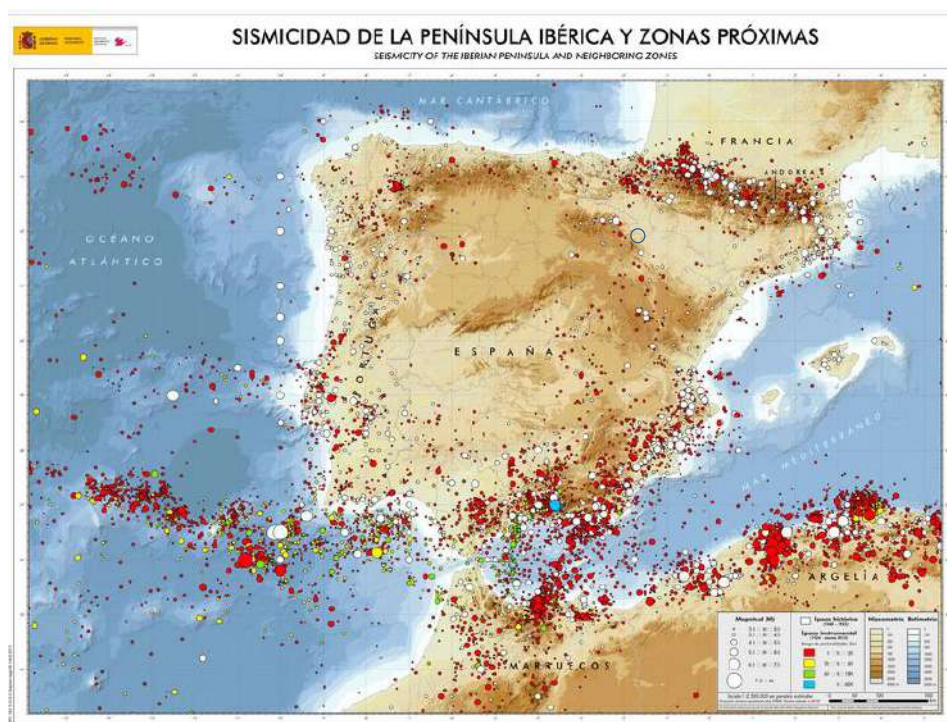
*Peligrosidad sísmica de España 2002, en valores de intensidad, escala EMS-98
Fuente: SISNA, 2011*

Actualmente Navarra cuenta con un Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Foral de Navarra (SISNA, 2011). De acuerdo a este Plan, la zona de estudio se encuentra en zona de riesgo bajo de ocurrencia de procesos sísmicos, dentro de las categorías de menor peligrosidad (intensidad V-VI), para un periodo de retorno de 475 años.



Mapa de Peligrosidad Sísmica para un periodo de retorno de 475 años, en términos de Intensidad macrosísmica (EMS-98) representados de forma continua. Fuente: IGN

Sin embargo, no se localizan epicentros de sismos en la zona de estudio para los periodos entre los años 1048-1923 y 1924-2015, como puede observarse en la siguiente figura:



Mapa general de sismicidad en la Península Ibérica. Zona de estudio círculo negro. Fuente: IGN

Por todo lo expuesto, se considera bajo el riesgo de sismicidad por terremotos en la zona de estudio.

5.2.5.3 Riesgo por inundaciones

El problema hidrológico que originan las crecidas, debido a que los cauces son incapaces de drenar toda el agua que reciben, supone en zonas donde se desarrollan actividades antrópicas un problema socioeconómico que puede llegar a ser grave.

El principal cauce que discurre próximo a la zona de estudio es el río Queiles. Este río nace en el municipio de Vozmediano (Soria) y discurre de suroeste a noreste, bordeando por el este el núcleo urbano de Cascante y atravesando el de Tudela, localidad dónde desemboca en el río Ebro. Este río se encuentra a una distancia mínima de 3,6 km del parque eólico, no hace probable el riesgo de inundación del parque eólico.

En la zona de implantación del parque eólico los cauces existentes corresponden con barrancos como el de la Sierra, Maichino y Plandenias. Todos ellos son cauces secos que llevan agua cuando llueve de manera intensa.

El barranco de la Sierra discurre en paralelo a la alineación de aerogeneradores situada más al norte, a una distancia mínima de 260 m del aerogenerador nº 4. El barranco Maichino, discurre paralelo a la alineación sur de aerogeneradores y es cruzado por el camino de acceso al aerogenerador 6. Este barranco, se sitúa a una distancia de 175 m del aerogenerador nº7. Por último, el barranco de

Asimismo, la existencia de la balsa de Chavarri, situada entre los aerogeneradores 4 y 5, tampoco supone un riesgo de inundación para el parque eólico ya que se localiza a una cota inferior a la de los aerogeneradores.

113

RIESGO NATURAL		CALIFICACIÓN
Movimientos del terreno	Inestabilidad de laderas	Nula
	Hundimientos y colapsos	Baja
	Expansividad del terreno	Baja-moderada
Erosión de suelos	Erosión laminar	Baja
	Erosión en cárcavas y barrancos	Nula
	Movimientos en masa	Nula
	Erosión en cauces	Media
	Erosión eólica	Media/Muy alta (según zonas)
Riesgo sísmico		Baja
Riesgo de inundación		Baja
Riesgo de incendio forestal		Alta

5.2.6 Hidrología

5.2.6.1 Hidrología superficial

El área de estudio del emplazamiento del parque eólico se engloba en la cuenca hidrográfica del río Ebro y concretamente en la subcuenca del río Queiles, que comprende una superficie de 554 km² (Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro) extendiéndose por la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la Comunidad Foral de Navarra y Aragón. El río Queiles discurre al este de la zona de estudio con dirección norte-sur a unos 4 de distancia.

La zona más septentrional de la red de media tensión, así como la línea de evacuación aérea que parte de la SET PE Los Chopos, se sitúan en la subcuenca del río Alhama, perteneciente también a la cuenca hidrográfica del río Ebro.

Los terrenos en los que se ubicará el parque eólico se localizan entre las divisorias del barranco de la Sierra (al norte) y del barranco de Plandenias (al sur). Estos cauces se encuentran a una distancia mínima de los aerogeneradores de unos 170 m en el primer caso y de unos 120 m en el segundo. Entre medias se encuentra el barranco Maichino, barranco del Espino, la balsa de Chavarri y próximo al aerogenerador nº8 la acequia de Naón.

En lo que a la red de media tensión se refiere, en su recorrido hasta la SET PE Los Chopos cruza los siguientes cauces:

- Barranco del Espino, la red de media tensión comparte camino los primeros 840 m con este cauce seco.

- Barranco Hoyas de Nájera, la red de media tensión cruza el barranco en el paraje Corraliza del Gatera.
- Barranco de la Virgen, este barranco es cruzado por la red de media tensión, aproximadamente, en la mitad de su recorrido.
- Acequia de Valverde, la red de media tensión cruza este cauce a casi 500 m de distancia de la balsa de Las Estanquillas.
- Acequia sin nombre, la red la cruza a unos 250 m de distancia del embalse de La Nava, donde va a parar esta acequia.

En su recorrido desde la SET PE Los Chopos hasta la SET Seccionadora Alcarama, la línea de evacuación corta además los siguientes cauces:

- Acequia sin nombre, entre los apoyos nº 3 y nº 4.
- Acequia de Moluengo, entre los apoyos nº 7 y nº 8.
- Barranco sin nombre, entre los apoyos nº 10 y nº 11.
- Dos acequias sin nombre, entre los apoyos nº 14 y nº 15.
- Acequia sin nombre, entre los apoyos nº 28 y nº 29.

Ninguno de los cauces de la zona de estudio dispone de estación de aforo al no tratarse de cauces de entidad. El río Queiles, es el más cercano y de mayor entidad al parque eólico, aunque se sitúa a casi a 4 km.

Calidad del agua superficial

Según los datos aportados por la Red de control de la **calidad físico-química de las aguas superficiales** del Gobierno de Navarra, para la estación número 99101000, situada en el cauce del río Queiles en el municipio de Tudela y que controla la calidad del agua de este río antes de su desembocadura en el río Ebro, la calidad del agua era **bueno** en el año 2017 (último dato disponible) debido a su alta concentración de nitratos, ya que para el resto de parámetros analizados (fosfatos, amonio, oxígeno disuelto y pH) era muy bueno (Fuente: Estado ecológico de masas de agua superficial de Navarra, 2017, Gobierno de Navarra).

El Gobierno de Navarra es el promotor del estudio “Estado ecológico de masas de agua superficial de Navarra. Año 2017”. Para determinar el estado ecológico de los ecosistemas acuáticos se miden distintos elementos de calidad (biológicos, hidromorfológicos y físico químicos) que se evalúan en función de unos valores de referencia. Los indicadores de calidad se encuentran establecidos en el anexo II del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Los valores de referencia se establecen en función de la tipología de los ríos, estando el río Queiles dentro del tipo “RT-09 ríos mineralizados de baja montaña mediterránea”. Teniendo en cuenta la calidad que presenta el río Queiles en función de parámetros físico-químicos (ya que esta estación carece de registro de datos de calidad biológicos), el citado estudio concluye que para este cauce **el estado ecológico de las aguas es bueno**, lo que significa que las condiciones físico-químicas aseguran el funcionamiento del ecosistema ya que cumplen los niveles de referencia para los contaminantes específicos.

Para el conocimiento de la **calidad biológica de las aguas superficiales**, se ha tenido en cuenta la estación más cercana perteneciente a la Red de control del Gobierno de Navarra: la estación número 99101000, situada en el cauce del río Queiles en el municipio de Tudela. Para este río, no existe análisis de la calidad de las comunidades biológicas referido al indicador basado en los macroinvertebrados el índice IBMWP (Iberian Biological Monitoring Working Party) ni tampoco el basado en las algas diatomeas el índice IPS (Índice de Polluosensibilidad Específica). El río Queiles no parece tener análisis biológico en el Estudio de Determinación de índices bióticos en 88 puntos de los ríos de Navarra, 2018, Gobierno de Navarra). Sin embargo, según el Estado ecológico de masas de agua superficial de Navarra, 2017 del Gobierno de Navarra, se observan valores muy bajos de los indicadores biológicos.

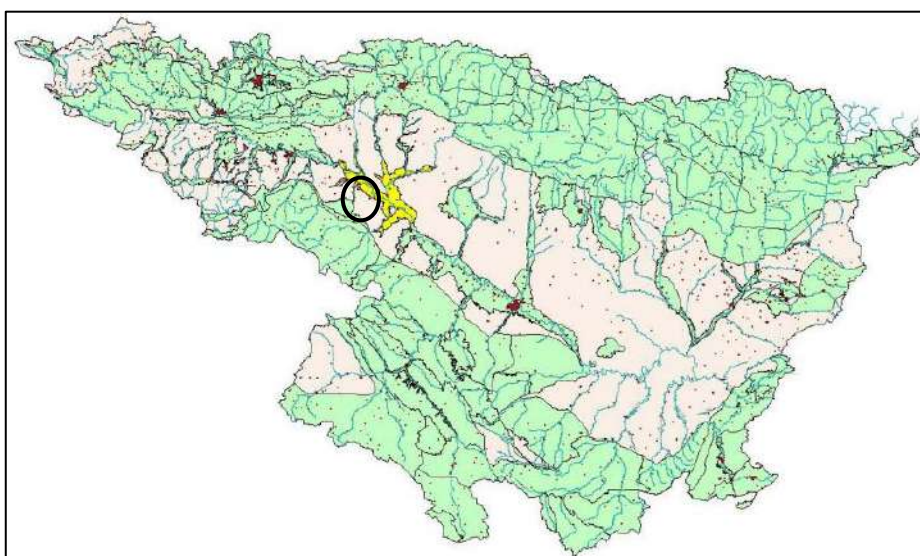
5.2.6.2 Hidrología subterránea

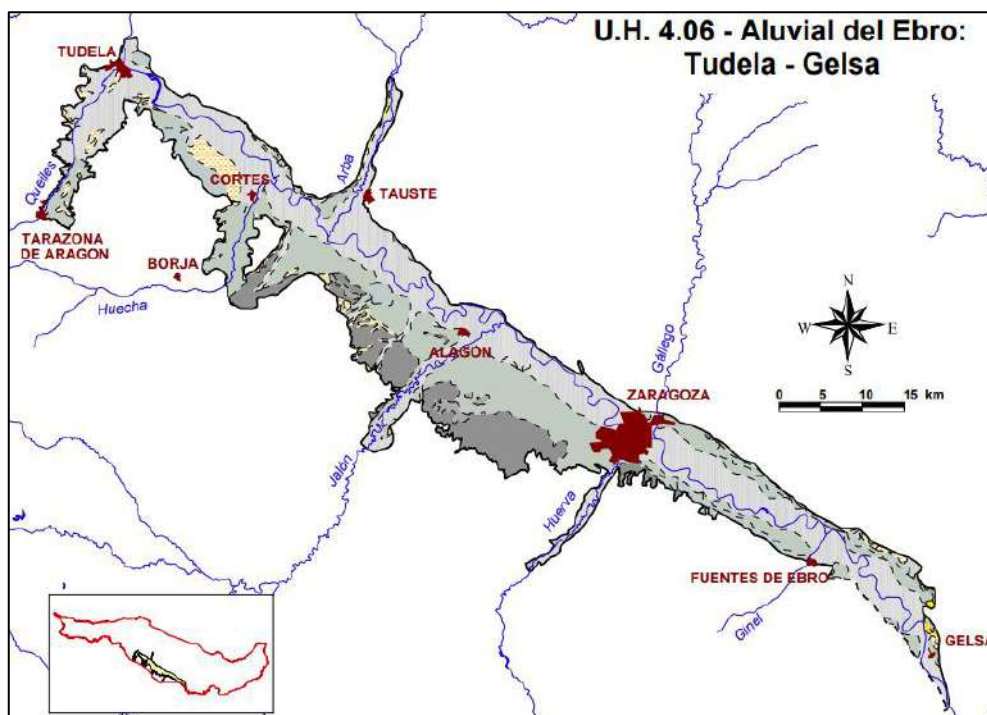
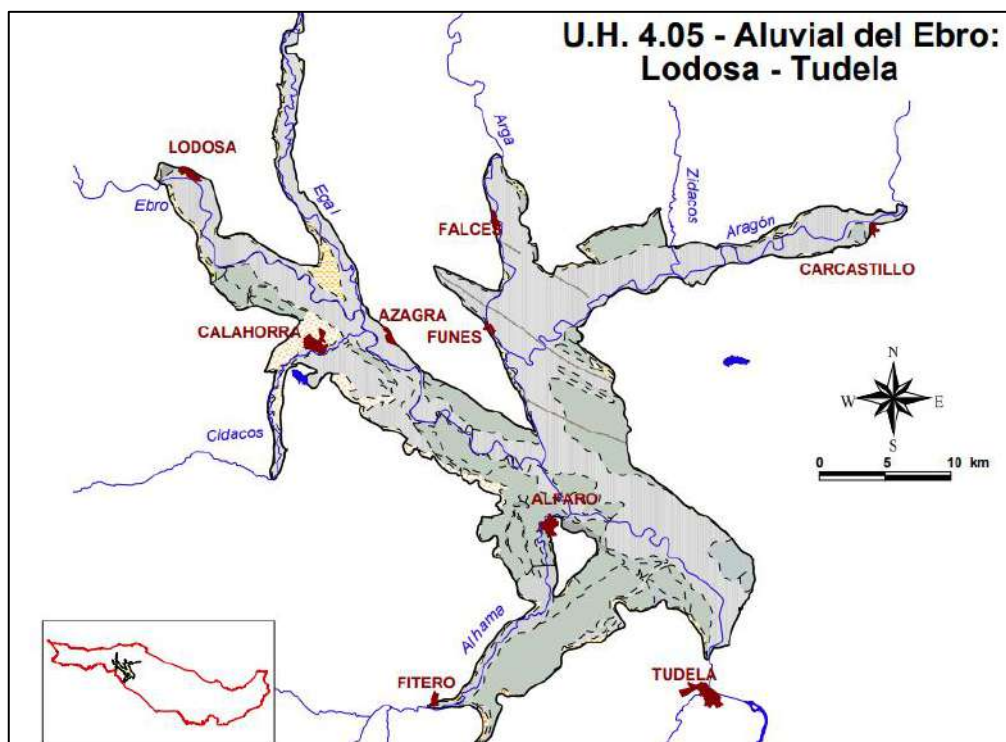
El análisis de las Unidades Hidrogeológicas tiene como objetivo la estimación de la permeabilidad de las litologías presentes en la zona de estudio y la vulnerabilidad a la contaminación provocada por vertidos accidentales.

Los terrenos en los que se localiza el parque eólico y la línea de evacuación, se sitúan entre las Unidades Hidrogeológicas 4.05 Aluvial del Ebro: Lodosa - Tudela (al norte) y 4.06 Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa (al sureste) del Dominio hidrogeológico Depresión del Ebro.

Las unidades hidrogeológicas del Dominio Depresión del Ebro se corresponden con las masas de agua subterránea Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela (49).

Por tanto, **los terrenos sobre los que se dispondrá el parque eólico y su infraestructura de evacuación no constituyen acuíferos.**



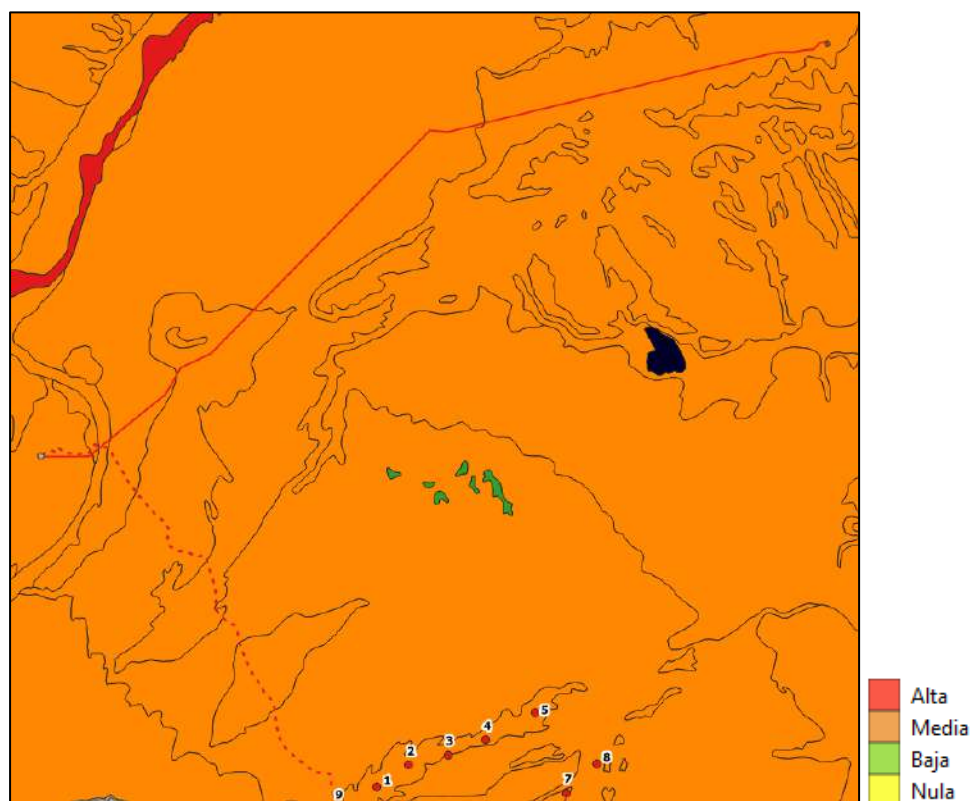
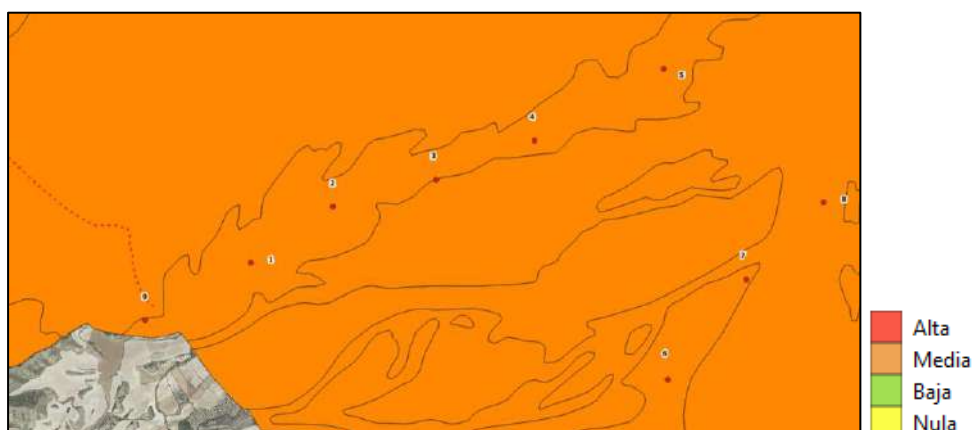


*Masas de aguas subterránea y unidades hidrogeológicas entre
las que queda comprendida la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro*

A nivel local, los terrenos en los que se ubicará la línea de evacuación aérea están constituidos por materiales permeables (terrazas) y por materiales semipermeables en la zona de la línea soterrada y del emplazamiento del parque eólico (gravas, limos y arcillas).

Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos

Teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales sobre los que se dispondrá el parque eólico y su línea de evacuación, así como el Mapa de vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra a escala 1:5.000, se concluye que el ámbito de estudio presenta una vulnerabilidad a la contaminación **media**, tanto en la zona del emplazamiento de los aerogeneradores como la red de media tensión y la línea de evacuación. Esta vulnerabilidad de tipo medio es debido al tipo de materiales geológicos presentes en la zona, que por lo general son semipermeables, aunque al no haber cauces de entidad presentes ni masas subterráneas, la probabilidad de contaminación en acuíferos disminuye.



Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos. Fuente: Gobierno de Navarra

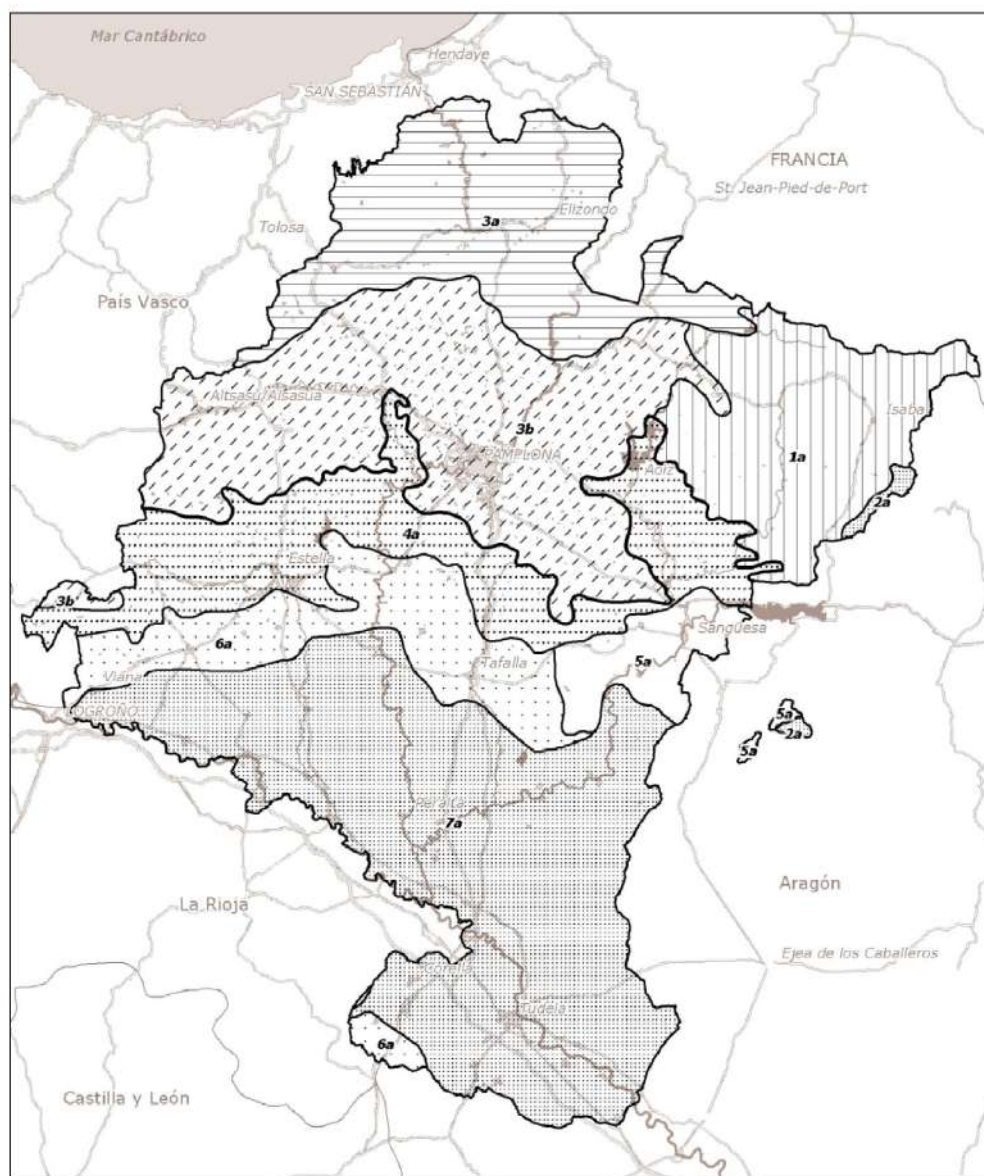
5.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

5.3.1 Vegetación

La zona de estudio para el parque eólico se localiza en el municipio de Cascante, en una zona llana pero colindante al noroeste con los Montes de Tudela. La línea de evacuación aérea comprende un área mayor, incluyendo a los municipios de Cintruénigo, Corella y Tudela. El rango de altitudes presente en la zona oscila entre 560 m y los 406 m.

De acuerdo a Rivas-Martínez (1987) y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000, desde el punto de vista corológico, el área de estudio se localiza en la Región Mediterránea, Provincia Mediterránea Ibérica Central, Sector Bardenero-Monegrino, Distrito Bardenero. Atendiendo a los pisos bioclimáticos, el ámbito de estudio corresponde al piso mesomediterráneo superior y ombrotipo seco inferior.

El paisaje vegetal en el sector Bardenero-Monegrino es bastante homogéneo, humanizado, con aprovechamiento cerealista, olivares, y viñedos en los secanos; así como regadío. También hay terrenos destinados al pastoreo o silvicultura. Este sector remonta el valle del Ebro hasta las proximidades de Viana y Logroño. Su máxima amplitud de alcanza en Las Bardenas, de donde se prolonga hasta La Ribera Estellesa en la zona de Lodosa, Lerín, Sesma, Lazagurría y Mendavia.



MAPA 3: BIOGEOGRAFÍA:

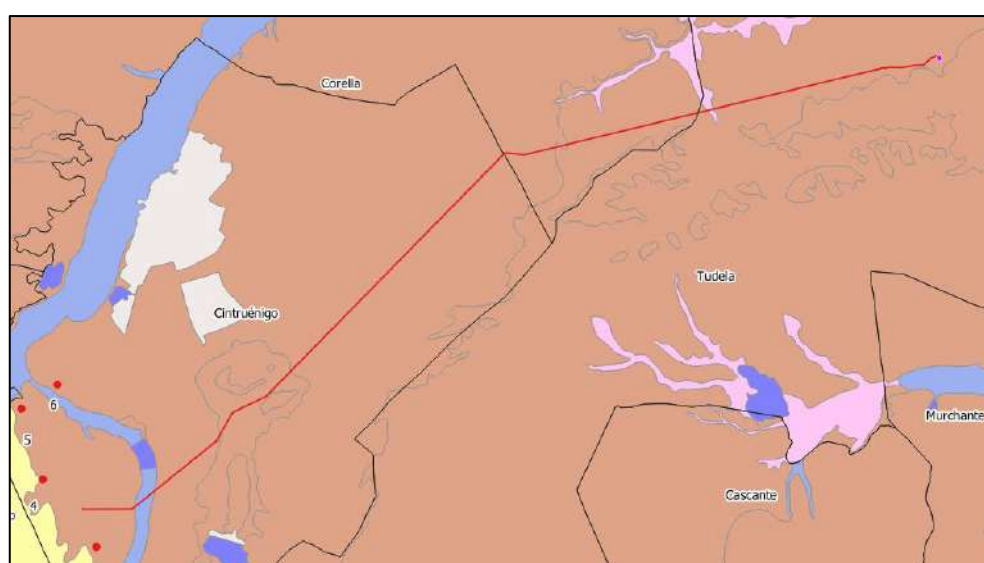
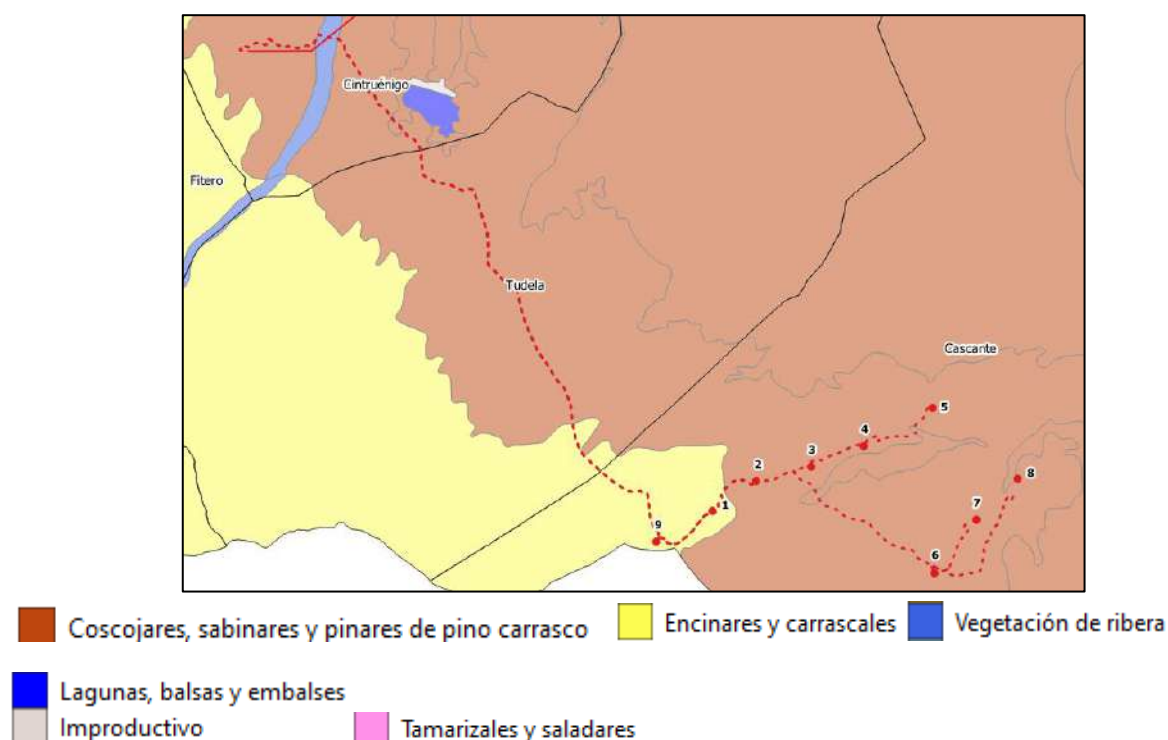
+ Región Eurosiberiana * Subregión Alpino-Caucásica • Provincia Pirenaico-Cevenense - Subprovincia Pirenaica 1.- Sector Pirenaico Central 1a.- Distrito Pirenaico Occidental Navarro 2.- Sector Prepirenaico 2a.- Distrito Jacetano * Subregión Atlántico-Centroeuropa • Provincia Atlántica Europea 3.- Sector Cántabro-Euskaldún 3a.- Distrito Euskaldún Oriental 3b.- Distrito Navarro-Alavés	+ Región Mediterránea • Provincia Mediterránea-Ibérica Central 4.- Sector Castellano-Cantábrico 4a.- Distrito Estellés 5.- Sector Somontano 5a.- Distrito Somontano Oscense 6.- Sector Riojano 6a.- Distrito Ribereño Navarro 7.- Sector Bardenero-Monegrino 7a.- Distrito Bardenero

Mapa de regiones biogeográficas de Navarra.

Fuente: Mapa de Series de Vegetación de Navarra, 2006.

5.3.1.1 Vegetación potencial

El patrón general de distribución de la vegetación está condicionado por las características climáticas y edáficas de la zona. La **vegetación potencial** del área de estudio se corresponde con carrascales y encinares; coscojares, sabinares y pinares de pino carrasco. Existe vegetación riparia en los principales cursos de agua. En el tramo final por el que discurre la línea aérea de evacuación la vegetación potencial corresponde con tamarizales y saladares.



Vegetación potencial en la zona de estudio. Fuente: IDENA.

Respecto a las **series de vegetación**, la zona de estudio se encuadra dentro de las siguientes series de vegetación:

Series climatófilas:

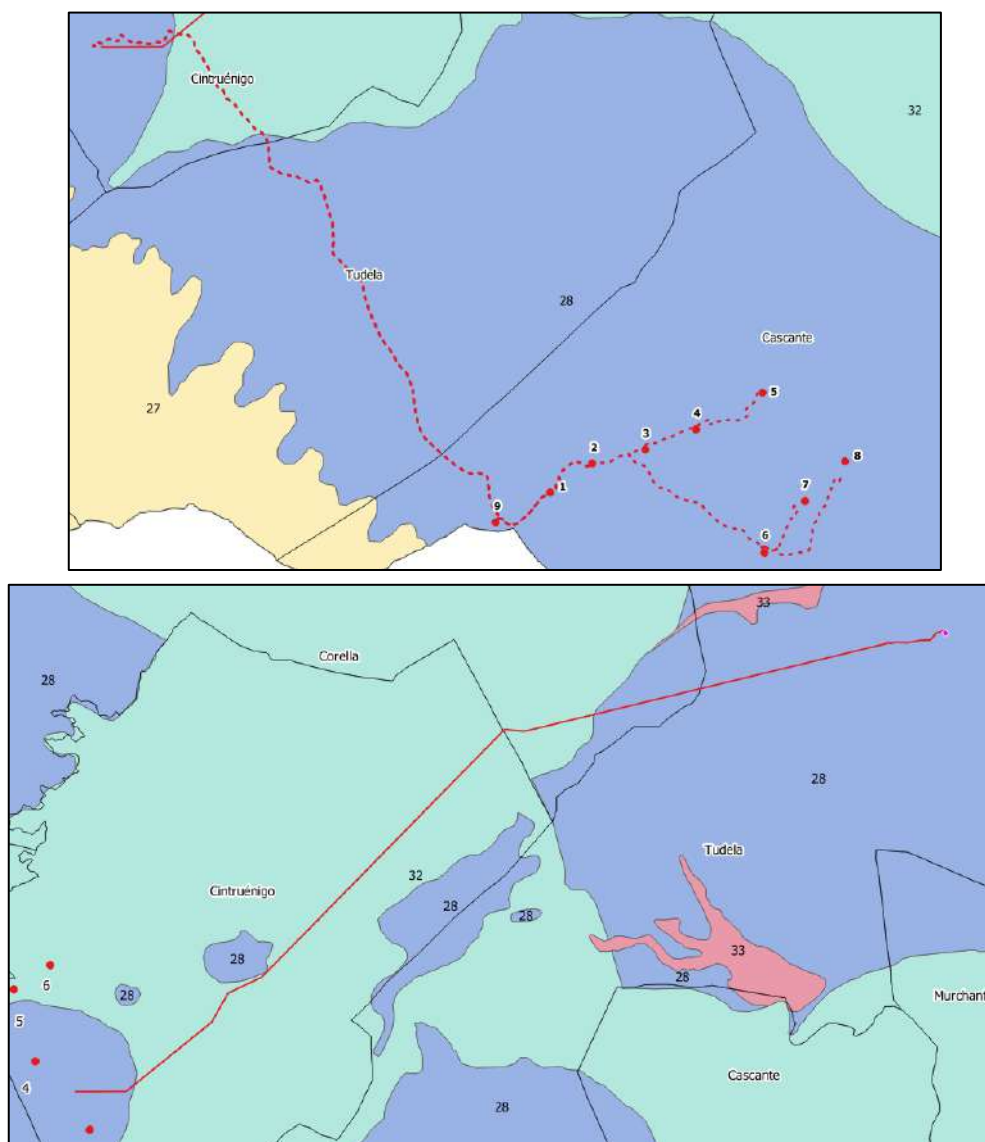
La etapa madura del ecosistema estaría formada por encinares y coscojares. Las series presentes en la zona de estudio son:

(27) **Serie bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos** (*Quercus rotundifoliae* S.).

(28) **Serie bajoaragonesa de los coscojares con sabinas negras mesomediterráneos** (*Rhamnus lycioidis* – *Quercus cocciferae* S.)

Series edafófilas

(32) **Geoserie mediterránea ibérica central mesomediterránea de las alamedas blancas fluviales.**



Series de vegetación potencial en la zona de estudio. Fuente: IDENA.

A continuación, se describen las series de vegetación sobre las que se localiza el parque eólico y sus líneas de evacuación (soterrada y aérea).

(27) Serie bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos (*Quercus rotundifoliae* S.).

Esta serie es muy extensa en el sur de Navarra, ya que se localiza en casi todo el sector Bardenero-Monegrino, en el piso mesomediterráneo, en el ombrotipo seco-semiárido (It entre 200 y 350 y P entre 350-400 y 600 mm). Esta serie se asienta sobre sustratos ricos en bases: calizas duras, margas yesíferas, yesos cristalinos, etc. Fundamentalmente sobre terrenos de edad secundaria y, sobre todo, terciaria. En zonas próximas al sector Castellano-Cantábrico donde el ombrotipo tiende a ser seco superior, esta serie comparte el territorio con la serie castellano-cantábrica del quejigo, quedando la serie de la carrasca relegada a los suelos de menor capacidad de retención de agua como los de las cúspides de las lomas y afloramientos rocosos (paleocanales).

La etapa de sustitución inmediata al bosque corresponde con un tipo de vegetación arbustiva dominada por la coscoja o *Quercus coccifera*, estando también presente el espinoso negro (*Rhamnus lycioides*), el jazmín (*Jasminum fruticans*) y la sabina mora (*Juniperus phoenicea*). Asimismo, en los lugares en los que la topografía impide el desarrollo de suelos suficientemente profundos como para mantener el bosque (laderas de pendiente muy pronunciada, cresteríos, espolones, etc.), es el coscojar la formación vegetal que ejerce la función de vegetación potencial como comunidad permanente, ya que, aunque el clima y condiciones generales del medio pueden conducir al carrascal, en estos puntos es imposible el desarrollo de tal vegetación arbolada.

La segunda etapa de sustitución es el romeral con salvas y espliegos (*Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*). Se trata de una formación abierta, dominada por el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la aulaga (*Genista scorpius*) y en la que participan numerosas matas (*Salvia lavandulifolia*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula latifolia*, etc.), de las papilionáceas (*Genista scorpius*, *Ononis fruticosa*, *Astragalus monspessulanus*), y cistáceas (*Helianthemum cinereum*, *H. asperum*, *Fumana ericoides*) principalmente.

En las zonas con suelos ricos en yeso el matorral que se instala incluye además del romero otras especies adaptadas a este tipo de sustrato (gipsófitos) como *Helianthemum squamatum*, *Ononis tridentata*, *Herniaria fruticosa* y *Launaea fragilis*. En zonas de acumulación de elementos finos como arcillas y limos (rellanos, partes bajas de laderas) se suelen asentar unas comunidades de gramíneas dominadas por *Brachypodium retusum*. En pequeñas depresiones y piedemontes se instalan albardinares dominadas por el esparto (*Lygeum spartum*).

(28) Serie bajoaragonesa de los coscojares con sabinas negrales mesomediterráneos (*Rhamnus lycioides* – *Quercus cocciferae* S.)

Esta serie alcanza una importante extensión en Navarra, ocupando la región mesomediterránea de ombroclima seco (entre 350 y 600 mm). El territorio ocupado por esta serie se halla constituido por rocas sedimentarias pertenecientes en su práctica totalidad al terciario y al cuaternario, dominando las arcillas, limos, margas, margas yesosas y yesos cristalinos; en alguna ocasión aparecen calizas. Para estos territorios bajos de la Ribera de Navarra, está presente la serie mesomediterránea seco-semiárida de la coscoja, que en los bordes septentrionales y occidentales de su área limita con la

serie mesomediterránea de la carrasca. El ombroclima semiárido propio de los territorios sobre los que se asienta esta serie de vegetación, es causante de que su vegetación potencial no alcance el nivel forestal y consista en un arbustal o matorral alto dominado por la coscoja (*Quercus coccifera*). La carrasca es acompañada por típicos representantes del bosque mediterráneo como *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus lycioides*, *Asparagus acutifolius* y *Rubia peregrina*. Tampoco suelen faltar plantas acompañantes propias de los matorrales sustituyentes como *Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris* o *Brachypodium retusum*. Dicha combinación de especies encaja en la que se ha dado a conocer para la asociación *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*. Este cortejo florístico, más o menos constante, suele verse enriquecido con el lentisco (*Pistacia lentiscus*) especie de carácter termomediterráneo o mesomediterráneo inferior que, en nuestra región matiza las versiones más térmicas del coscojar.

En las etapas de sustitución (actual, ya que en esta serie el grado de desarrollo maduro sería el coscojar) la composición florística de los materiales ubicados sobre calizas y margas se asemeja, en bastantes casos, a la de los matorrales que sustituyen a los carrascales mesomediterráneos, dominando especies como *Rosmarinus officinalis*, *Linum suffruticosum*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Teucrium capitatum*, *Bupleurum frutescens* y otras, pudiendo estar estas comunidades, relacionadas con la asociación *Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*. También existen los gipsófitos como *Helianthemum squamatum*, *Herniaria fruticosa*, *Launaea pumila* y *Ononis tridentata*. Otras más raras son *Gypsophila hispánica* y *Lepidium subulatum*, que parecen preferir las situaciones más escarpadas como cantiles y cortados en los yesos cristalinos. Sobre calizas y margas suelen dominar en esta etapa *Hornungia petraea*, *Clypeola jonthlaspi*, *Arabis recta*, *Galium parisiense*, *Vulpia unilateralis*, *Asterolinum linum-stellatum*, *Alyssum minus*, *Arenaria leptoclados* y muchas otras con las que forman unas comunidades pluriespecíficas que se agrupan en la asociación *Saxifraga tridactylites-Hornungietum petraeae*. Sobre sustratos yesíferos, especialmente sobre yesos cristalinos, la situación cambia y, además de disminuir el número de especies, aparecen otras como *Campanula fastigiata* y *Chaenorhinum reyesii* ligadas a estos sustratos. El resultado de esta diferente composición florística permite reconocer una asociación particular denominada *Chaenorhino reyesii-Campanuletum fastigiatae*. El pastizal de *Brachypodium retusum* está presente aunque no en grandes cantidades debido al estrés hídrico. Así pues, crecen gramíneas duras, de aspecto estepario, como el albardín o esparto basto (*Lygeum spartum*) y otras especies como *Stipa parviflora*, *S. lagascae*, *Dactylis hispanica*, etc.

Al pie de los cerros, en rellanos y pendientes suaves, se acumulan gran cantidad de elementos finos (arcillas y limos) en el suelo. Tal circunstancia incrementa en ellos la capacidad de retención del agua, lo que permite, tras las lluvias, un aprovechamiento más prolongado de aquella por parte de las plantas; paralelamente, y por la misma razón, estos suelos suelen estar escasamente aireados y presentan un fuerte carácter asfixiante. Durante el verano, la intensa sequía provoca a veces su agrietamiento e incluso eflorescencias salinas.

(32) Geoserie mediterránea ibérica central mesomediterránea de las alamedas blancas fluviales.

Ocupa las márgenes de los ríos permanentes (no se secan en verano) y sus vegas, donde el nivel freático se halla cerca de la superficie todo el año. En el ámbito de estudio esta geoserie se encuentra muy bien representada en el río Alhama y en el arroyo de Valverde.

En las vegas de los grandes ríos se distinguen cuatro zonas que se escalonan de más cerca a más lejos de la orilla del río:

- Sauceda: ocupa la banda más cercana a las aguas instalándose en la zona del cauce que se inunda por las crecidas. Las especies más representativas corresponden con las del género *Salix* como *S. fragilis*, *S. purpurea subsp. lambertiana*, *S. triandra* y *S. eleagnos subsp. angustifolia*.
- Alameda: se instala inmediatamente por detrás de la sauceda, ocupando una franja que sólo se inunda ocasionalmente en las grandes crecidas. La vegetación está dominada por álamos blancos (*Populus alba*) y grandes sauces (*Salix neotricha*) que forman una banda continua a lo largo de los ríos y de escaso espesor.
- Olmeda: se sitúa en las vegas de fondos de valle, más o menos amplias, en las que muy rara vez alcanza la inundación, se disponen por detrás de las alamedas abarcando a veces notables extensiones. El bosque está dominado por el olmo común (*Ulmus minor*) y otras especies como el fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) y ambas especies de *Populus* (*Populus alba* y *P. nigra*).
- Tamarizal: ocupa la posición más alejada de las aguas, entre la olmeda y la serie de vegetación climatófila. En estos suelos se dan condiciones de hidromorfía temporal, cierta salinización y carácter asfixiante que son explotadas por el taray (*Tamarix gallica*, *T. africana* y *T. canariensis*).

(33) Geoserie bajoaragonesa halohigrófila de saladares.

Se desarrolla sobre suelos con una elevada salinidad debida a la abundancia de yesos y al ombroclima entre seco inferior a semiárido (P entre 450 y 330 mm) con una fuerte sequía estival.

En esta geoserie, como en la anterior, se da una distribución de la flora halófila en bandas de acuerdo con sus requerimientos hídricos, resistencia a la desecación o halofilia. Donde el agua permanece por más tiempo se establece una comunidad presidida por *Salicornia patula* (planta anual crasulácea de tallos suculentos). A continuación, donde la inundación es efímera se instala ya una vegetación leñosa, perenne, siendo esta comunidad la más común en estos saladares. Esta comunidad está presidida por *Suaeda vera* var. *braun-blauquetii* (planta suculenta en sus hojas). En la siguiente franja, aquella que raramente sufre inundación, se disponen plantas de biotopo arrosetado del género *Limonium* como *L. viciosi* y *L. ruizii* a las que acompaña casi siempre *Inula crithmoides*. Intercalada entre esta última banda y la anterior se desarrolla una comunidad de plantas anuales, de óptimo primaveral, perfectamente adaptada a la elevada salinidad de estos medios, y que está constituida por un elevado número de especies: *Frankenia pulverulenta*, *Sphenopus divaricatus*, *Parapholis incurva*, etc. Por último, y precediendo a los matorrales propios de la serie climatófila, aparecen los albardinales de *Lygeum spartum*, que aunque ya no forman parte de esta geoserie halohigrófila, representan la transición entre ambas unidades.

5.3.1.2 Vegetación actual

Los distintos usos del suelo a los que se ha sometido este territorio han supuesto una transformación del tapiz vegetal original, persistiendo algunas manchas de formaciones vegetales evolucionadas y con interés botánico.

En la zona de ubicación del parque eólico la vegetación natural es escasa ya que, aproximadamente, el 70% de la superficie está cultivada. Las comunidades naturales más frecuentes son las formaciones de matorral y de pastizal (tomillares, romerales...) que suponen un 20% de la superficie. La vegetación arbórea natural se reduce masas de pino carrasco, situados en las laderas de los Montes de Tudela e intercaladas entre los cultivos. La vegetación de ribera aparece asociada al cauce del río Alhama, tratándose de una mezcla de frondosas como chopo, álamo, sauce y tamariz.

Los terrenos cultivados se dedican sobre todo a cultivos herbáceos de secano, entre los que destaca la cebada y el trigo. Los cultivos herbáceos y de leñosas de regadío se localizan en la vega del río Alhama y en todo el término municipal de Cascante. El cultivo leñoso más importante es la viña junto con el almendro y el olivar.

Para la definición y localización de las unidades de vegetación se ha realizado consulta bibliográfica y cartográfica (Infraestructura de Datos de Espaciales de Navarra, Mapa forestal de Navarra) así como un análisis de la fotografía aérea, muestreos de campo y segunda fotointerpretación en la que se ha realizado el ajuste de las unidades, previa definición de una serie de criterios, cuando ha sido necesario.

Estos criterios han sido: nivel evolutivo (etapa evolutiva de la sucesión vegetal que representan), complejidad estructural, grado de conservación, singularidad, presencia de especies vegetales con algún grado de amenaza, etc.

Como resultado de este proceso se han definido las siguientes unidades de vegetación, detalladas en la cartografía correspondiente (ver plano Vegetación y usos del suelo):

- Pinar de pino carrasco
- Matorral-pastizal mediterráneo
- Matorrales halonitrófilos
- Matorrales halohigófilos
- Cultivos herbáceos
- Cultivos leñosos
- Vegetación de ribera

Cabe destacar que en los municipios de Cascante, Fitero o Cintruénigo, así como en la zona por la que discurren las líneas de evacuación soterrada y aérea, no existe ningún ejemplar arbóreo catalogado como singular según la normativa vigente (Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran Monumento Natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección).

Descripción y caracterización

Seguidamente se caracterizan las unidades de vegetación presentes en la zona de estudio, según los criterios de definición y se indican las localizaciones más extensas y representativas de estas unidades.

Pinar de pino carrasco

Esta formación de *Pinus halepensis* se localiza principalmente en la zona situada más al suroeste del área de estudio (laderas de los Montes de Fitero y Tudela) y con áreas dispersas por la zona sur (paralela a La Cantera) del ámbito de estudio, intercaladas entre los cultivos y ocupando zonas de mayor pendiente. Corresponde con una masa arbolada prácticamente monoespecífica. Atendiendo a su grado de desarrollo esta formación se corresponde con “monte bravo” y presenta una fracción de cabida cubierta que varía entre el 30% y el 80%.

En estas localizaciones aparecen también formaciones arbustivas que dependiendo de la zona están constituidos por principalmente por especies propias de matorral mediterráneo como romerales, aliagares y tomillares. La mayor densidad arbórea se observa en el barranco de la Sierra, en el límite entre Cascante y Tudela.

Estos pinares ocupan principalmente el piso de vegetación de la serie bajoaragonesa de los encinares mesomediterráneos. Se trata de formaciones artificiales favorecidas por el hombre, por lo que el grado de madurez viene definido por las comunidades vegetales naturales que acompañan a la repoblación, la complejidad morfológica es media-baja y el grado de rareza o singularidad baja.

Matorral-pastizal mediterráneo

Formación vegetal constituida por matorrales de porte subarborescente y vegetación de tipo herbácea correspondiente a las últimas etapas de degradación de los bosques climácicos de la zona de estudio. Estas formaciones se han visto favorecidas por los usos reinantes en la zona de estudio: uso agrícola y extensivo ganadero. Ahora bien, en la actualidad el uso ganadero ha descendido en intensidad, lo que significa la regeneración paulatina de formaciones vegetales de las primeras etapas de la sucesión secundaria, pero el intenso uso del suelo para la agricultura dificulta el desarrollo de las etapas maduras del bosque originario.

En estas etapas de la sucesión vegetal sobre sustratos básicos las comunidades vegetales están constituidas por biotipos caméfito y nanofanerófito y principalmente por especies aromáticas como la lavanda (*Lavandula latifolia*), tomillos (*Thymus vulgaris*), salvia (*Salvia lavandulifolia*), entre otras. Por último, y como etapa menos evolucionada, las agrupaciones herbáceas más comunes a que da lugar la degradación consisten en comunidades dominadas por el lastón (*Brachypodium retusum*) y albardinales dominados por el esparto (*Lygeum spartum*).

Estos matorrales se presentan como formaciones homogéneas, sin mezclarse con otro tipo de vegetación y ocupando el 100% de la superficie.

Estas formaciones vegetales presentan un nivel evolutivo bajo y poseen valores medios de rareza, singularidad y representatividad. Esta unidad se localiza de forma dispersa en toda el área de estudio,

tanto en los municipios que están emplazados los aerogeneradores como en la zona la línea de evacuación, en contacto tanto con cultivos herbáceos como leñosos.

Matorrales halonitrófilos

Formación vegetal arbustiva que crece en suelos salinos y se encuentra dominada por especies nitrófilas (*Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*) a las que suelen acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia thymifolia*, entre otras. Esta unidad se ve favorecida por la degradación de los suelos debida a la presencia de sustratos removidos, presión ganadera, explotación agrícola, etc.

Dependiendo de las zonas estos matorrales se encuentran en mayor o menor proporción mezclados con pastizales y suelo desnudo, de tal manera que hay zonas, en las que el matorral halonitrófilo ocupa el 100% de la superficie y en otras la proporción varía entre el 40% y 70% para el matorral, mientras que el pastizal ocupa el 30% de la superficie y el suelo desnudo, cuando está presente, un 60%.

Esta formación vegetal se encuentra en un estadio temprano en el proceso de sucesión ecológica y poseen valores altos de rareza, singularidad y representatividad. Esta unidad se localiza en la zona de estudio ocupando, al este del parque eólico, las laderas de Peña Abarzón.

Matorrales halohigófilos

Se trata de una formación de matorral en la que la flora se distribuye en bandas en función de sus requerimientos hídricos. En una primera banda con los suelos más húmedos, domina *Salicornia patula* acompañada de otras especies suculentas. Seguidamente, se encuentra una banda presidida por *Suaeda vera* var. *braun-blauquetii*, mientras que, en la última banda, dónde ocasionalmente ocurren fenómenos de inundación, se encuentran especies arrosetadas del género *Limonium* (*L. viciosoi*, *L. hibericum* o *L. catalaunicum* entre otras).

Esta unidad presenta elevados valores naturalísticos ya que representa un estadio avanzado en el proceso de sucesión ecológica, una complejidad estructural media, valores de diversidad muy altos, así como elevados valores de rareza, singularidad y representatividad. En la zona de estudio se encuentra rodeando a la Balsa del Pulguer, donde las condiciones de humedad del suelo permiten su establecimiento.

Cultivos leñosos

Esta unidad de vegetación ocupa una notable superficie en el área de estudio, presentándose de manera muy diferente, tanto en parcelas pequeñas intercaladas en extensiones mayores de cultivos herbáceos en secano, como pueden ocupar grandes superficies llegando hasta las 100 has. Asimismo, se presentan tanto en parcelas de secano como de regadío.

Los cultivos leñosos están formados por la vid (*Vitis vinifera*), el olivo (*Olea europaea*) y en menor medida por el almendro (*Prunus dulcis*). La topografía sobre la que se disponen estos cultivos es variada, ya que se localizan tanto en zonas llanas como en laderas.

A nivel botánico estos cultivos poseen poco interés, ya que son zonas creadas y mantenidas por el hombre, restringiéndose la vegetación natural a la vegetación arvense propia de las zonas cultivadas

y las comunidades ruderales asociadas a los bordes de los caminos que recorren las fincas. Su complejidad estructural es baja, aunque su singularidad es alta dada su importancia cultural y económica, especialmente de los viñedos.

Cultivos herbáceos

Esta unidad de vegetación es la que mayor superficie ocupa en la zona de estudio. Se trata de áreas en las que dominan los cultivos cerealistas, mayoritariamente en regadío, principalmente cebada, trigo blando y maíz. Entre las extensas zonas que ocupan estos cultivos se intercalan parcelas de menor tamaño correspondientes a cultivos leñosos ya descritos.

Estos cultivos herbáceos se ubican sobre las zonas de menor pendiente en la zona de estudio. A nivel botánico estos cultivos poseen poco interés, ya que son zonas creadas y mantenidas por el hombre, restringiéndose la vegetación natural a la vegetación arvense propia de las zonas cultivadas y las comunidades ruderales asociadas a los bordes de los caminos que recorren las fincas. Estos cultivos presentan una complejidad estructural muy es baja, así como su singularidad.

Vegetación de ribera

Esta unidad está constituida por vegetación que se desarrolla próxima al cauce de los principales ríos y arroyos y que forma el bosque de galería, principalmente sauces y por vegetación riparia que ocupa la segunda banda, más alejada de los cauces, sobre suelos de hidromorfía temporal, es decir, chopos y álamos. También se encuentra presente el tamarizal, como última banda de vegetación riparia en contanto con la vegetación climatófila. Asimismo, también se incluyen en esta unidad las zonas húmedas (balsas) existentes en el ámbito de estudio en las que se desarrolla vegetación palustre.

La vegetación de ribera existente en la zona de estudio se distribuye de manera regular a lo largo del río Alhama. Por tanto, este tipo de vegetación está presente en los cauces del área de estudio de mayor entidad y su densidad y grado de conservación varían. Esta vegetación se encuentra en gran medida constreñida debido a la proximidad de los cultivos al cauce y al núcleo urbano de Cintruénigo, habiendo desaparecido gran parte de las olmedas y tamarizales propias de la serie edafofila de la zona.

El bosque de galería está formado por álamos blancos (*Populus alba*) al que acompañan sauces (*Salix neotricha*). El estrato arbustivo está formado por arbustos espinosos como Rosales (*Rosa* sp.), endrinos (*Prunus spinosa*), espino albar (*Crataegus monogyna*), cornejo (*Cornus sanguínea*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), etc.

En las zonas húmedas se desarrolla una vegetación palustre formada principalmente por juncos (*Scirpus holoschoenus*) y eneas (*Thypa* sp.).

El nivel evolutivo de esta formación vegetal es alto y su complejidad estructural también. A pesar de la escasa superficie ocupada por esta unidad, el valor de la vegetación riparia es siempre elevada, tanto por su importancia ecológica como por su creciente degradación, siendo cada vez más difícil encontrar vegetación asociada a cursos fluviales con alto grado de madurez y conservación.

5.3.2 Hábitats de interés comunitario

De acuerdo a 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 Silvestre, se consideran hábitats naturales de interés comunitario los que:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

Del total de hábitats de interés comunitario recogidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, 69 de ellos están presentes en Navarra y 19 de ellos se consideran prioritarios, y se identifican con un asterisco (*).

En base al Manual de Hábitats de Navarra elaborado por Gestión Ambiental de Navarra, S.A. en 2018, en las cuadrículas UTM de 10 x 10 km en las que queda incluida la zona de estudio se han identificado seis hábitats diferentes, quedando incluidos en la zona de estudio ninguno de ellos. El más cercano, se sitúa en dos zonas, una al norte y otra al sur del ámbito de estudio, cerca de los aerogeneradores nº 5 y 6 (a unos 300 m al norte) y los aerogeneradores nº 7 y 8 (a unos 160 m al sur de los mismos). Se trata del hábitat prioritario:

1. Vegetación halófila, halonitrófila y gipsícola

1.2. Juncales y praderas halófilas

1.2.1. Comunidades de *Limonium ruizii* [1510*] 151013

1.3. Matorrales halófilos, halonitrófilos y gipsícolas

1.3.2. Matorrales halonitrófilos

1.3.2.2. Ontinares y sisallares de suelos removidos

Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae [1430] 143026.

4. Pastos, juncales y megaforbios

4.1. Pastizales xerófilos

4.1.2. Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces

4.1.2.1. Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*

Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae* – *Brachypodietum retusi*) [6220*] 522079.

A continuación, se describen los hábitats de interés citados en base a la información del Manual de Hábitats de Navarra. Entre corchetes [] se indica el código correspondiente al Anexo I de la Directiva 92/43/CEE.

Comunidades de *Limonium ruizii* [1510*] 151013

Este tipo de hábitat lo conforman herbáceas perennes, dominadas por el esparto (*Lygeum spartum*) o por especies del género *Limonium*, muchas de ellas de carácter endémico. Viven en suelos salinos, con encharcamiento temporal, de los saladares de la Ribera.

Se reconocen dos comunidades, los espartales halófilos de *Lygeum spartum* y la comunidad de *Limonium ruizii* formada por especies vivaces de ese género. En la zona de estudio está presente esta última, la cual se caracteriza por la presencia de *Limonium ruizii*, *L. viciosoi*, más otra especie de *Limonium*, frecuente, aunque de taxonomía incierta (BIURRUN 1999¹). Estas especies presentan una floración vistosa y las hojas formando una roseta.

La flora del **estrato herbáceo** se corresponde con *Lygeum spartum*, *Limonium sp.pl.* (*L. ruizii*, *L. viciosoi*), *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Elytrigia campestris*, *Inula crithmoides*, *Plantago maritima*. Por otra parte, el **estrato arbustivo** está compuesto por *Suaeda vera* var. *braun-blauquetii*, *Artemisia herba-alba*, *Camphorosma monspeliaca*.

Las especies de **flora catalogada** en este tipo de hábitat son *Limonium ruizii* [VU, LR 2010; VU, CNEP 2019], *Senecio auricula* [LNESRP 2019; VU, LR 2010], en LR 2010 figura como subsp. *sicoricus*.

Este tipo de hábitat se desarrolla sobre suelos salinos de textura fina y húmedos, que pueden sufrir períodos cortos de encharcamiento; piso mesomediterráneo, con ombrotipo de semiárido a seco. Son comunidades permanentes de los saladares y etapa de sustitución en la serie de los tamarizales halófilos. Contactan con otras comunidades de estos medios como los matorrales de sosa y pueden formar mosaico con los espartales no halófilos, ocupando el terreno en función del contenido en sales y el grado de humedad del suelo. En los claros que dejan entre sí las especies vivaces dominantes pueden instalarse pastos de terófitos.

El **valor de conservación** de este tipo de hábitat radica en la presencia de endemismos característicos de los saladares, algunas de ellas catalogadas. Forman parte de los saladares, propios de la vegetación esteparia del Valle del Ebro.

Respecto a su rareza, es escaso.

Ontinares y sisallares de suelos removidos (*Salsola vermiculatae*-*Artemisietum herba-albae*) [1430] 143026

Este tipo de hábitat se compone de matorrales de ontina (*Artemisia herba-alba*), sisallo (*Salsola vermiculata*), *Peganum harmala* y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*) que se desarrollan en suelos arcillosos, removidos, profundos, secos en verano, ligeramente salinos o yesosos, ricos en fosfatos y nitratos, de terrenos baldíos, cunetas y bordes de parcelas cultivadas.

La presencia de otras especies como *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Brachypodium retusum*, *Stipa parviflora*, *Koeleria vallesiana*, *Lygeum spartum*, *Brachypodium distachyon*, *Filago pyramidata*

¹ BIURRUN, I. 1999. Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5, 1-339.

y *Desmazeria rígida* es frecuente cuando el matorral no es muy denso y la salinidad es escasa. En los suelos arcillosos más compactados yesosos o salinos y más nitrófilos que los anteriores hay *Peganum harmala* y alcanforera. Se diferencian dos comunidades, los sisallares y los ontinares.

La comunidad presente en la zona de estudio es la de los sisallares, la cual se compone de matorrales de sisallo con *Peganum harmala* y alcanforera, de cierto porte y generalmente densos, que viven en terrenos baldíos, cunetas, bordes de parcelas cultivadas y terrenos compactados en suelos muy nitrificados, en ocasiones salinos o yesosos.

La flora que caracteriza al **estrato herbáceo** se compone por *Brachypodium retusum*, *B. distachyon*, *Plantago lagopus*, *Stipa parviflora*, *Koeleria vallesiana*, *Lygeum spartum*, *Filago pyramidata*, *Desmazeria rígida*, *Bromus rubens*, *Anacyclus clavatus*. Por su parte, el **estrato arbustivo** se corresponde con *Artemisia herba-alba*, *Salsola vermiculata*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Peganum harmala*, *Camphorosma monspeliaca*.

Este tipo de hábitat se desarrolla sobre suelos arcillosos, ricos en nitratos y fosfatos, en ocasiones ligeramente salinos, de profundidad variable y secos en verano, con frecuencia colonizando campos de cultivo abandonados, ribazos que separan las parcelas de cultivo y bordes de caminos. Se trata de etapas de sustitución de coscojares, pinares bardeneros y carrascales riojanos. Los sisallares se relacionan más con otros matorrales halonitrófilos como los orgazales, comunidades subhalófilas de alcanforera y algunos pastizales y nanojuncas halófilos y subhalófilos.

Su **valor de conservación** reside en que aportan diversidad al paisaje estepario de zonas generalmente muy intervenidas donde la vegetación natural es escasa y predominan los campos de cultivo de secano y transformaciones de secanos en regadío.

Respecto a su rareza, los sisallares con *Peganum harmala*, aún siendo comunes, son más escasos que los ontinares, además de estar distribuidos de forma dispersa.

Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae* – *Brachypodietum retusi*) [6220*] 522079.

Este hábitat se compone de pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Avenula bromoides* y *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, y en cuyos claros pueden ser frecuentes las plantas anuales. En ocasiones constituyen formaciones de pastizal-matorral transicionales hacia romerales, tomillares y aliagares, matorrales con los que suelen formar mosaico.

Los mosaicos entre el pastizal de *Brachypodium retusum* y los matorrales de romero, tomillo y aliaga son frecuentes, por lo que existe una amplia gradación de pastizales a matorrales dependiendo de la cobertura de las plantas herbáceas y de leñosas como *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, etc. En los tomillares y aliagares submediterráneos *Brachypodium retusum* puede hacerse dominante y recordar a estos pastizales, aunque en su flora abundan más las especies de carácter submediterráneo y eurosiberiano.

La flora del **estrato herbáceo** se corresponde con *Brachypodium retusum*, *Avenula bromoides*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Koeleria vallesiana*, *Stipa parviflora*, *Lygeum spartum*, *Atractylis humilis*, *Echinops ritro*, *Linum narbonense*, *Eryngium campestre*, *Centaurea aspera*, *Phlomis lychnitis*,

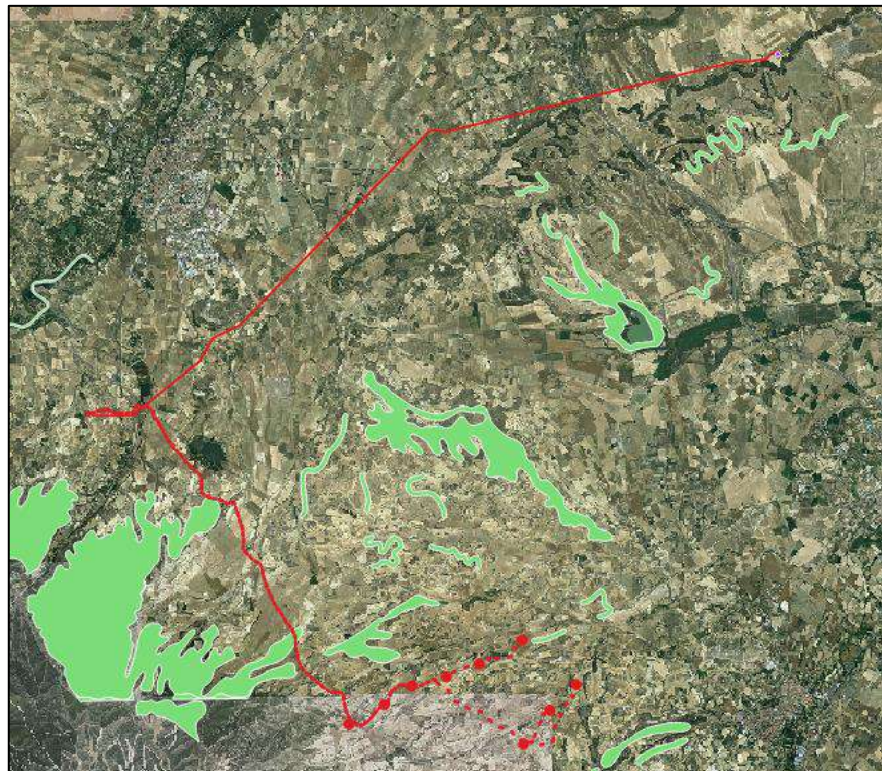
Plantago albicans, *Brachypodium distachyon*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Linum strictum*. Por otra parte, el **estrato arbustivo** de este tipo de hábitat se compone de *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Artemisia herba-alba*, *Fumana thymifolia*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Teucrium polium* subsp. *capitatum*, *Bupleurum frutescens*.

Las especies de flora catalogada en este hábitat son: *Astragalus clusianus* [VU, CNEP 2019], *Medicago secundiflora* [VU, CNEP 2019], *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus* [LESPE 2011], *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* [VU CNEP 2019, LESPE 2011], *Orchis papilionacea* [EP CNEP 2019] y *Ziziphora hispanica* subsp. *aragonensis* [LNERP 2019].

Este tipo de hábitat se desarrolla sobre suelos carbonatados, en ocasiones erosionados; también sobre yesos cuando el suelo no es muy somero. Son etapa de sustitución de carrascales riojanos y de coscojares, sabinares y pinares bardeneros. Conviven con los bosques y matorrales a los que sustituyen, y con espartales no halófilos, romerales, tomillares y aliagares, ontinares y sisallares y matorrales de asnallo (*Ononis tridentata*). También pueden formar mosaico con jarales, enebrales y sabinares y coscojares.

Su **valor de conservación** reside en que ocupan una superficie importante y son un elemento principal de los aprovechamientos ganaderos en la mitad sur de Navarra. Pueden albergar especies de flora de interés por su rareza, algunas de ellas catalogadas.

Respecto a su rareza, se trata de un tipo de hábitat común.



Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Navarra

A continuación, se muestra de acuerdo al tipo de hábitat presente en la zona de estudio su valor global respecto a su estado de conservación.

HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	VALOR GLOBAL
Comunidades de <i>Limonium ruizii</i> [1510*] 151013	a2: Excelente-Muy Alto
Ontinares y sisallares de suelos removidos (<i>Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae</i> [1430] 143026)	b4: Bueno-Alto
Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i> (<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi</i> [6220*] 522079	c1: Medio - b4: Bueno-Alto (según zonas)

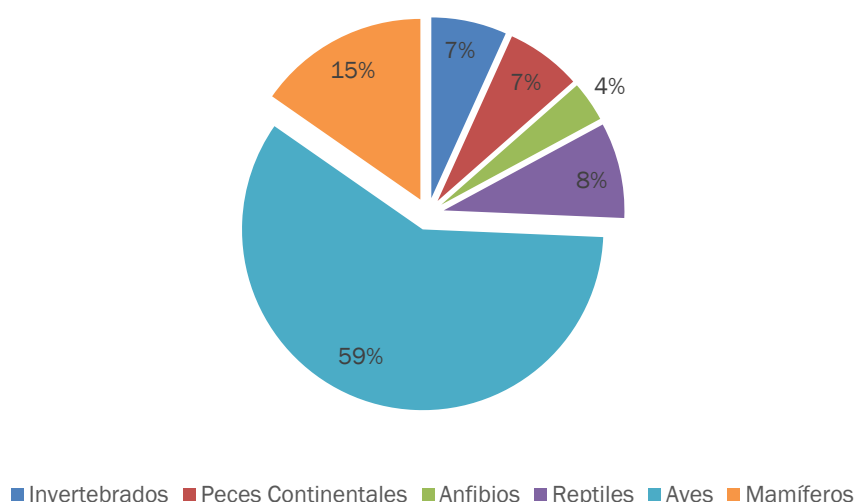
Fuente: Gobierno de Navarra

5.3.3 Fauna

Para el estudio de la fauna en el ámbito de los terrenos objeto de estudio, se ha consultado diversa información bibliográfica (Atlas de los Coleópteros Acuáticos de España Peninsular, Atlas de las aves de invierno de España 2007-2010, Libro Rojo de las Aves de España, Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España, Atlas de las aves reproductivas de España, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, entre otros), así como la base de datos del Ministerio de Medio Ambiente, denominado “Inventario Nacional de Biodiversidad. Vertebrados 2015” y del Gobierno de Navarra.

Las especies inventariadas a partir de la bibliografía consultada para las cuadrículas UTM de 10 x 10 km en la que se ubica la zona de estudio (30TWM95, 30TXM04, 30TXM05 y 30TXM06) se relaciona en las siguientes tablas.

Como conclusión, puede decirse que se han inventariado un total de 15 especies de invertebrados, 15 especies de peces, 8 especies de anfibios, 19 especies de reptiles, 131 especies de aves y 34 especies de mamíferos (9 quirópteros).



Además, la zona de estudio es una zona de migración otoñal y primaveral de numerosas especies de passeriformes, y una zona interesante en la migración otoñal de las palomas (*Columbidae*).

5.3.3.1 Especies protegidas de fauna

Dieciocho de las 222 especies identificadas se encuentran catalogadas de acuerdo al **Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra** (Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra), estando **seis** de ellas catalogadas como “Vulnerable” y las otras **cinco** como “En peligro de extinción”.

A nivel nacional, se han identificado 124 especies listadas en el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas), estando **nueve** de ellas catalogadas como “Vulnerable” y **una** como “En Peligro de Extinción”.

A continuación, se exponen todas las especies con alguna categoría de protección, tanto a nivel nacional como autonómico, y se describen los aspectos básicos de su biología:

Nombre científico	Nombre común	CEE/LESPE	LNESPE/CEFAN
<i>Gobio lozanoi</i>	-	-	Listado
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	-	Vulnerable
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	-	Listado
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	Listado	Vulnerable
<i>Psammmodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	Listado	Vulnerable
<i>Emys orbicularis</i>	Galapago europeo	Listado	Vulnerable
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	Listado
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Listado	Vulnerable
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	Listado
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	-	Listado
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable	-
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	Vulnerable	-
<i>Aquila fasciata</i>	Aguila-azor perdicera	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Vulnerable	-
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	Vulnerable
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Mustela putorius</i>	Turón	-	Listado
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	En peligro de extinción	-

Aquellas especies catalogadas como “En peligro de Extinción” son:

El **Aguilucho cenizo** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional) es una especie que nidifica en el suelo, por lo que es especialmente vulnerable, aunque al ser su fenología más tardía que la del Aguilucho pálido (*Circus cyaeus*) las pérdidas son menores.

El **Águila azor-perdicera** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional) es una especie que nidifica en sierras, relieves alomados o llanuras, siempre y cuando existan cortados rocosos de dimensiones variables para criar, aunque algunas parejas sitúan sus nidos sobre árboles o torretas eléctricas.

El **Sisón común** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional), ocupa principalmente hábitats agrícolas abiertos, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos, por lo que aspectos como la intensificación agrícola, la desaparición de los barbechos y la proliferación de infraestructuras suponen factores de amenaza.

La **Ganga ibérica** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional), ocupa zonas de estepas y cultivos de secano. Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho. Sufre las mismas amenazas que la especie anteriormente descrita, además de la caza.

El **Murciélago ratonero mediano** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional) es una especie típica de estepas y praderas. Una de las principales amenazas son las molestias continuadas en los refugios, como el cierre inadecuado de cavidades para proteger yacimientos arqueológicos.

El **Murciélago ratonero grande** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional) es propio de pastizales arbolados. Las amenazas son las mismas que las del otro quiróptero, además de la pérdida de hábitat debido a incendios.

El **Visón europeo** (catalogada como En Peligro de Extinción a nivel nacional) se encuentra en ríos, arroyos, lagunas, zonas pantanosas, canales, marismas y zonas costeras. Muestra preferencia por el curso medio y bajo de ríos, con corriente lenta, densa cobertura vegetal en las riberas y buena calidad del agua. El rango altitudinal de su distribución se extiende desde el nivel del mar y los 1.500 m.

Por otra parte, las especies catalogadas como “**Vulnerable**” son:

La **Anguila** (sin catalogar a nivel nacional) vive en los ríos y en el mar. Las larvas y los adultos viven en el océano, en aguas profundas, y la anguila amarilla, estado en el que se alimenta, vive en los ríos. En éstos prefieren sustratos de arena y fango.

La **Ganga ortega** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional) es una especie ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolerancia mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

La **Alondra ricotí** (catalogada como Vulnerable a nivel nacional) es una especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo, etc. que posea cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo.

La **Rata de agua** es un roedor semiacuático que vive casi siempre ligado a la presencia de cursos o masas de agua estable con abundante vegetación herbácea o matorral en sus márgenes y terrenos blandos para excavar sus madrigueras. Habita desde el nivel del mar hasta los 2.300 m de altitud.

La **Lagartija colirroja** (listada en el catálogo nacional) es una especie con clara preferencia por las áreas abiertas con vegetación dispersa. Los insectos constituyen una parte importante de su dieta, fundamentalmente las hormigas, seguidas de arácnidos y otros artrópodos.

La **Lagartija cenicienta** (listada en el catálogo nacional) selecciona hábitats abiertos con escasa vegetación que consiste de hierbas y matorrales densos a nivel de suelo hasta los 10 cm y de partes con suelo desnudo. Evita vegetación alta y áreas boscosas.

El **Galápago europeo** (listado en el catálogo nacional) ocupa medios acuáticos naturales y artificiales, desde el nivel del mar hasta 1.000 m. de altitud. Prefiere sitios con abundante cobertura vegetal y escasa corriente. Puede habitar medios temporales.

El **Alimoche** (catalogado como Vulnerable a nivel nacional) ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

Del resto de especies inventariadas destacan, por estar incluidas en el **Listado Navarro de Especies Silvestres En Régimen de Protección Especial** las siguientes:

- Alondra común (*Alauda arvensis*). Especie omnívora asociada a medios abiertos y desarbolados, donde selecciona áreas cultivadas, pastizales y matorrales ralos (tomillares, brezales, aulagares...).
- Gorrión molinero (*Passer montanus*). Ocupa una gran diversidad de ambientes: prados, bosques mediterráneos densos, aunque prefiere campos de cultivo con arbolado disperso, sotos y eriales. Es el gorrión más forestal de todos los presentes en la Península Ibérica.
- Ánade friso (*Anas strepera*). Suele instalarse durante la época de cría en humedales someros, preferentemente de agua dulce, con vegetación emergida e islotes, en tanto que durante el invierno frecuenta lagunas, embalses, marismas y estuarios.
- Gobio lozanoi. Se trata de una especie bentónica que ocupa zonas profundas con cierto grado de complejidad. Se puede encontrar en ambientes lénticos y someros como embalses.
- Barbo colirrojo (*Barbus haasi*). Especie bentónica que ocupa los tramos altos de ríos y arroyos, con aguas frías y rápidas.
- Turón (*Mustela putorius*). Es una especie que reside en hábitats con presencia de cursos de agua, amplia cobertura forestal, alta diversidad y/o vegetación riparia. En general evitan las zonas montañosas, excepto en el este peninsular. Tienden a

ocupar casi todas las formaciones vegetales de las zonas bajas, desde praderas y pastos a bosques caducifolios o de coníferas, zonas de matorral, agrícolas o incluso zonas con edificaciones humanas.

5.3.3.2 Hábitats faunísticos

Dentro del área de estudio se han diferenciado las siguientes unidades faunísticas (ver plano de Hábitats Faunísticos):

- Matorral mediterráneo
- Pinar de repoblación
- Mosaico de cultivos
- Medio acuático y ripario

Es importante señalar que debido a la alta movilidad que presenta la fauna y especialmente la avifauna, no pueden entenderse estas unidades como compartimentos estancos, ya que un número importante de especies utiliza alternativamente dos o más unidades, tanto durante los ciclos día/noche (alternancia entre áreas de alimentación y reposo) como durante los ciclos estacionales (zonas de invernada y cría).

Matorral mediterráneo

Son matorrales de corta talla en los que dominan pequeños arbustos y matas, con frecuencia leguminosas o labiadas y en los que en ocasiones llegan a tener un papel importante las especies herbáceas.

En este tipo de hábitat predominan especies como el tomillo (*Thymus vulgaris*), aulaga (*Genista scorpius*) o romero (*Rosmarinus officinales*), las que suelen acompañar gramíneas como *Brachypodium retusum* o *Koeleria vallesiana*. Cuando esta formación se ve alterada por el pastoreo del ganado puede transformarse en un pastizal o pastizal-matorral.

Los grupos de **aves** que tienen como hábitat el matorral mediterráneo son muy variados. Destacan los córvidos como la Urraca (*Pica pica*) y la Grajilla (*Corvus monedula*) y sílvicos como el Zarcero común (*Hippolais polyglotta*) y la Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*). Todos ellos rebuscan entre las hojas y los brotes en busca de insectos con los que alimentarse, así como de semillas de gramíneas que quedan dispersas por el suelo. Entre las especies nidificantes se encuentran el Verdecillo (*Serinus serinus*) y Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*).

Sin embargo, las especies que destacan en este biotopo son el Milano negro (*Milvus migrans*) y otras grandes rapaces como la Culebrera europea (*Circus gallicus*) y la Aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*) por estar incluidas en el listado de especies silvestres en régimen de protección especial.

También los **anfibios y reptiles** utilizan este biotopo como lugar de refugio y alimentación. Entre los primeros se encuentra el Sapo corredor (*Bufo calamita*) y el Sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*). La presencia de este grupo en este biotopo está asociada siempre a la existencia de

masas de agua en él. Entre los reptiles se encuentra la Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanum*) que se refugia en las oquedades de los árboles y se alimenta en el monte de pequeños artrópodos como arácnidos, coleópteros y dípteros; como también lo hace el Erizo europeo (*Erinaceus europaeus*).

Dentro del área de estudio esta unidad faunística se distribuye de forma dispersa e intercalada entre los campos de cultivo.

Pinar de repoblación

Biotopo constituido por plantaciones arbóreas de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Este biotopo presenta una densidad elevada en el número de pies, a pesar de lo cual muestra un grado de desarrollo medio. Los claros entre las hileras de árboles permiten el crecimiento de vegetación arbustiva y herbácea que en ocasiones penetra en el dosel arbóreo, si bien, bajo éste, el desarrollo de estos estratos de vegetación es escaso.

Otras especies de aves que están presentes en este hábitat son el Pito real (*Picus viridis*) y el zorzal común (*Turdus philomelos*), que se alimentan de pequeños insectos que se esconden entre las acículas y piñas.

Los **anfibios y reptiles** están en el pinar próximos a cauces de agua y zonas más húmedas. Destaca el Sapo partero común (*Alytes obstetricans*) por ser endémico de la Península Ibérica.

Mosaico de cultivos

Comprende la superficie de la zona de estudio cuyo uso del suelo es agrario. Se trata, por tanto, de zonas prácticamente deforestadas, a excepción de los propios cultivos leñosos, en las que en principio se encontrarían especies faunísticas asociadas a medios abiertos.

Es el medio más ampliamente representado en el área de estudio y que ocupa extensas zonas, entrando en contacto con las formaciones de matorral y con los pinares. Esta unidad constituye un medio seminatural fuertemente condicionado por la presencia de infraestructuras y actividades antrópicas.

La comunidad faunística presente es notable. Las especies de aves o grupos presentes están acostumbradas a la actividad humana y a la presencia de vías de comunicación. Se trata de una comunidad faunística estable entre la que destaca la presencia de especies de **herpetofauna** como el Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y el Lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

Es el hábitat de **rapaces** asociadas a los cultivos cerealistas como el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), catalogado este último como “En Peligro de Extinción” a nivel regional y como “Vulnerable” a nivel nacional.

Algunas de las rapaces asentadas en zonas próximas utilizan estas superficies abiertas como cazadero. Es el caso del Águila real (*Aquila chrysaetos*), Milano negro (*Milvus migrans*) y Busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras especies, en su actividad diaria como zona de campeo.

Este biotopo también es utilizado por otras especies de biotopos más antropizados sobre todo como zona de alimentación, en especial por especies granívoras y omnívoras, de escaso valor natural como la Paloma torcaz (*Columba palumbus*), Urraca (*Pica pica*), Gorrión común (*Passer domesticus*), Estornino negro (*Sturnus unicolor*), la Perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la Codorniz (*Coturnix coturnix*), entre otras. También están presentes diferentes especies de alaúridos como la Cogujada común (*Galerida cristata*).

Medio acuático y ripario

Esta unidad comprende el cauce del río Alhama, numerosas acequias de riego y los embalses de La Nava y Las Estanquillas. También incluye las bandas con vegetación natural de carácter ripario situadas de manera discontinua a ambos lados de los cauces.

Dentro de la unidad se han considerado dos componentes faunísticos netamente diferenciados, la fauna piscícola y la avifauna acuática. Dentro de la primera, las especies presentes en la zona de estudio son el Barbo de Graells (*Barbus graellsii*), Bermejuela (*Chondrostoma arcasii*), Piscardo (*Phoxinus phoxinus*) y la Trucha común (*Salmo trutta*). La mayoría de estas especies, pertenecen a la familia de los ciprínidos, cuyos miembros muestran una resistencia media-alta a la contaminación. Por tanto, la presencia de especies poco sensibles a la contaminación de las aguas en los cauces del área de estudio es indicativo de la baja calidad del agua en los mismos.

Por lo que se refiere a la avifauna, este tipo de hábitat proporciona una elevada diversidad de nichos, debido a la complejidad estructural de esta unidad, que comprende tanto zonas de aguas libres, como superficies permanentemente o estacionalmente encharcadas.

Debido a la presencia de importantes humedales en la zona de estudio, la comunidad de aves invernantes que alberga es abundante. Entre las especies nadadoras y buceadoras que se mantienen flotando sobre la lámina de agua, utilizando las riberas y zonas húmedas, principalmente como zonas de reproducción y refugio, se encuentran el Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), la Cuchara común (*A. clypeata*) y la Gallineta común (*Gallinula chloropus*).

Entre las especies no flotadoras que frecuentan la lámina de agua y que al igual que las anteriores, utilizan las riberas sobre todo como zonas de refugio se encuentran la Garza real (*Ardea cinérea*) y la Garza imperial (*A. purpurea*).

Entre las especies insectívoras ligadas a las orillas están la Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*) y la Lavandera blanca (*M. alba*). Mientras que entre las especies nidoparásitas se encuentra el Cuco (*Cuculus canorus*).

Como especies cuyo hábitat de nidificación característico son oquedades excavadas en taludes de ribera o bajo cascadas aparecen el Abejaruco europeo (*Merops apiaster*) y el Martín pescador (*Alcedo atthis*).

Finalmente, existen otras muchas especies no estrictamente ligadas a medios ribereños, pero que utilizan las copas, troncos y ramas de árboles y arbustos, para nidificar. Son entre otras el Milano

negro (*Milvus migrans*), Paloma zurita (*Columba oenas*), paloma torcaz (*C. palumbus*), Tórtola común (*Streptopelia turtur*), Autillo europeo (*Otus scops*), etc.

De entre los mamíferos destaca la presencia de la Rata de agua (*Arvicola sapidus*) y el Visón europeo (*Mustela lutreola*), estando la primera catalogada como Vulnerable a nivel autonómico.

5.3.3.3 Estudio de avifauna

Para evaluar la afección del parque eólico sobre la avifauna se ha llevado a cabo el Estudio de ciclo completo de avifauna del Parque eólico (ver Anexo II del presente documento), con el fin de determinar el uso del espacio por parte de las aves que pueden frecuentar la zona de estudio. Los resultados y conclusiones obtenidos son los siguientes:

- Se han detectado 102 especies de aves en el entorno del futuro emplazamiento del parque eólico “Vientos del Cierzo”, habiéndose analizado más de 59.900 vuelos de desplazamiento y alturas de vuelo.
- Se han detectado 14 especies de aves rapaces, siendo el Buitre leonado, el Milano real, el Aguilucho lagunero, el Ratonero y el Cernícalo vulgar las cinco especies con mayor número de observaciones. El Buitre leonado es la especie que ha realizado un mayor número de vuelos de desplazamiento a alturas de futuro riesgo de colisión y la que puede ser más sensible, junto al Águila real, Calzada y Culebrera europea de sufrir más futuras colisiones por su tendencia a realizar más desplazamientos a alturas de riesgo.
- En el entorno más cercano a la zona de implantación del parque eólico existen datos bibliográficos de presencia de varias especies catalogadas a nivel autonómico como “En Peligro de Extinción”: Ganga ibérica, Sisón común y Aguilucho cenizo. Sin embargo, **ninguna de ellas ha sido observada durante el trabajo de campo que se ha realizado.**
- Se ha detectado la presencia de dos especies de aves catalogadas como “Vulnerable” a nivel autonómico: Aguilucho pálido y Alcaudón real.
- También se ha confirmado la presencia de la Alondra común, especie catalogada como de “Interés Especial” en Navarra.
- La implantación del **parque eólico no afectará de manera significativa, permanente y negativa a zonas de nidificación, dispersión juvenil, reposo, alimentación y campeo de numerosas especies protegidas** por la legislación medioambiental vigente (Decreto Foral 254/2019 y Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE). Sin embargo, cabe destacar que el parque eólico proyectado se encuentra cerca de una zona de nidificación de Busardo ratonero. Además, se ha detectado una zona de dispersión juvenil/subadulta de Águila real en la zona occidental del parque, con una extensa área de campeo por la zona sur. La mayor parte de los vuelos se han producido siempre a alturas que no implican riesgo de colisión.
- Los principales grupos de aves que se verán afectados por el parque eólico son: aves rapaces forestales y rapaces rupícolas.
- Las especies más abundantes han sido especies muy comunes: paloma bravía subespecie doméstica, estornino pinto y negro, gorrión común, pinzón vulgar, jilguero y pardillo. Su

abundancia en el área de estudio y sus desplazamientos (alturas y direcciones) parecen indicar que no serán especies muy sensibles a futuras colisiones.

- El Buitre leonado es la especie de ave rapaz más abundante en el área de estudio. Esta especie es un elemento con un notable valor de conservación ya que sus desplazamientos y comportamiento influyen en otras especies de menor tamaño, que también se alimentan de carroña (Alimoche común, Milano negro, Milano real, etc.), que presentan un tamaño poblacional menor en Navarra y cuyo estatus de conservación es más preocupante (especies catalogadas como “Vulnerable” o “En Peligro de Extinción” según el Decreto Foral 254/2019).
- Los datos recopilados durante el seguimiento del espacio por parte de la avifauna han mostrado una notable presencia de rapaces diurnas, habiéndose censado 14 especies.
- La implantación del parque eólico no afectará significativamente a las áreas de campeo de especies rupícolas (Alimoche común y Buitre leonado, principalmente) ni de aves rapaces forestales que realizan diariamente sus desplazamientos desde sus zonas de nidificación y/o reposo. Sin embargo, existe una parte de la zona sur a ocupar por el parque eólico que afectará a los desplazamientos del Águila real (posiciones 6, 7 y 9 de los aerogeneradores).
- La línea de evacuación proyectada ha mostrado varios impactos significativos sobre zonas de reproducción, invernada y/o concentración de aves. Afectará de forma significativa a las áreas de campeo de varias especies rupícolas (Águila real y Buitre leonado, principalmente), a dormideros de Aguilucho lagunero occidental y aves carroñeras, a zonas de reproducción de aves acuáticas y, finalmente, a zonas con presencia de aves esteparias.
- De las 61 especies de aves analizadas en el entorno del futuro tendido eléctrico de evacuación, 32 han mostrado vuelos a alturas de riesgo de colisión/electrocución con el futuro tendido. Un 39% de los individuos analizados se han desplazado a alturas de riesgo con el futuro tendido eléctrico.
- Varias de las especies de aves rapaces han mostrado elevados porcentajes de vuelos en altura de riesgo: Milano real, Buitre leonado, Águila real, Culebrera europea y Águila calzada. Entre las aves acuáticas hay que destacar al Cormorán grande, Garza imperial y Cigüeña blanca.
- El tramo final de la línea de evacuación del parque eólico se ubicará en un entorno cercano a un nido de Águila real en los pinares de Montes de Cierzo (Tudela). En todo ese trazado debería estar debidamente señalizado y con una distancia de seguridad respecto a la zona de nidificación.

5.3.3.4 Estudio de quirópteros

Respecto al estudio de quirópteros que se ha llevado a cabo (ver Anexo II del presente documento), los resultados y conclusiones obtenidos han sido:

- Según la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres, en el ámbito de implantación del parque eólico y su entorno se identifican 17 especies: *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Myotis blythii*, *M. myotis*, *M. natterei*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Plecotus*

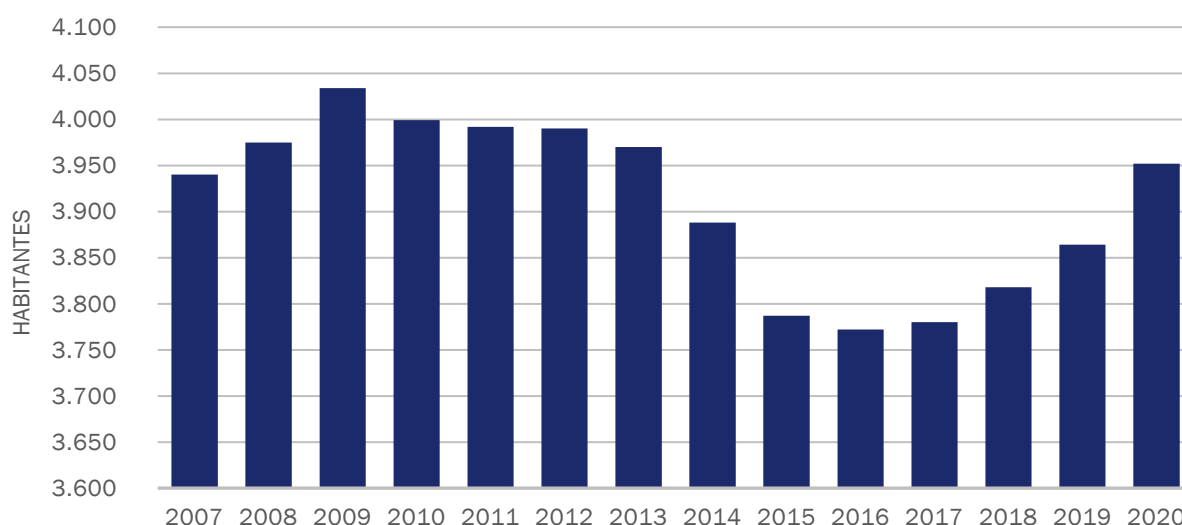
austriacus, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale*, *R. hipposideros* y *Tadarida teniotis*.

- En la zona no se han localizado refugios apropiados, si bien cabe mencionar que los quirópteros son capaces de utilizar gran variedad de refugios (pequeñas grietas en árboles, oquedades debajo de piedras, etc.) que pasan desapercibidos en el paisaje, por lo que no puede descartarse la presencia de algún refugio o alguna colonia en el lugar.
- A pesar de que la riqueza de especies observada es considerable, la mayoría de ellas son muy escasas. El 77% de los vuelos registrados pertenecen al murciélago de borde claro (*P. kuhlii*); mientras que las demás especies son considerablemente escasas y se encuentran por debajo del 10%.
- Teniendo en cuenta el elevado número de registros de *P. kuhlii* (6.266 vuelos; 4,2 vuelos/hora) parece probable que alguna construcción de los alrededores albergue una agrupación de esta especie. Se trata de la especie más afectada por el parque eólico.
- Aún así, dado el comportamiento sedentario y abundancia de *P. kuhlii* y las especies del género *Pipistrellus*, a priori no se esperan efectos sinérgicos sobre las mismas.
- La escasa abundancia del resto de quirópteros identificados hacen prever un impacto reducido sobre las mismas.
- No se han observado hábitats especialmente valiosos para los murciélagos donde su actividad sea elevada. Al contrario, se han registrado tasas de actividad bajas, a excepción de la balsa Chavarri y su pinar contiguo, en donde se ha registrado una actividad media ya que, en esta zona, los quirópteros pueden encontrar agua de beber e insectos-presa que se reproducen en balsas y orillas.
- Dentro del área del parque, los cultivos de regadío también podrían tener interés para los murciélagos como áreas de caza en determinados momentos, cuando las temperaturas elevadas y la abundancia de agua facilitan el crecimiento de importantes poblaciones de mosquitos que constituyen la dieta habitual de algunas especies.

5.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.4.1 Población

El término municipal de Cascante, ámbito de influencia del parque eólico previsto, se caracteriza por presentar una densidad de población baja, de 61,4 hab/km². Tal y como se observa en la siguiente gráfica, la población de este término municipal experimentó un incremento notable entre los años 2007 y 2009, pasando de 3.940 a 4.034 habitantes. A partir de este momento, comenzó un progresivo declive poblacional que se acentuó a partir del año 2013, alcanzando valores mínimos en 2016 (3.772 habitantes), año a partir del cual comienza una fuerte recuperación demográfica, presentando en 2020 una población de 3.952 habitantes.



Evolución de la población de Cascante. Fuente: Instituto de Estadística de Navarra.

En el año 2020, la población inmigrante extranjera residente en el municipio era de 574 personas, lo que supone el 14,5% de la población total de Cascante. Esta población se encuentra en ascenso desde el año 2016, siguiendo un patrón similar al descrito para el conjunto de la población del municipio.

POBLACIÓN INMIGRANTE EXTRANJERA. 2019			
ÁMBITO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN EXTRANJERA	PESO POBLACIÓN EXTRANJERA
Cascante	3.952	574	14,5%
Navarra	661.197	70.666	10,7%

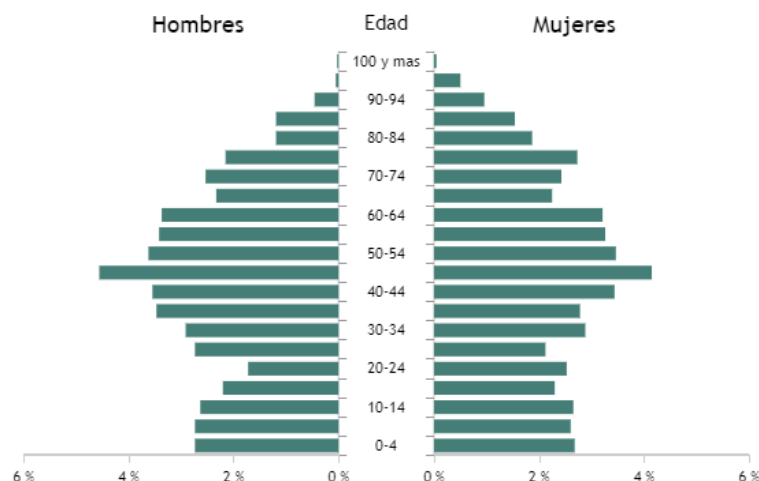
Estructura de la población

Las pirámides de población son la expresión gráfica de la estructura demográfica por sexo y edad, distribuyendo en grupos quinquenales los efectivos presentes en una determinada población. A través de su interpretación se pueden apreciar los efectos de diversos fenómenos que afectan a dichas poblaciones, en concreto los impactos de natalidad y fecundidad, la mortalidad y los efectos migratorios.

La representación gráfica de la población de Cascante por estratos de edad ofrece una pirámide poblacional en la que se reflejan sus características más representativas:

- Una base estrecha como consecuencia de un proceso de emigración ocurrido en años anteriores. Además, este municipio presenta una baja tasa de natalidad, inferior a la mortalidad.
- Existencia mayoritaria de población en el estrato de edad entre 35 y 64 años, que representa la mayor parte de la población activa.

- Por último, un volumen significativo en los grupos de edad avanzada, superando la población femenina a la masculina.



Pirámide de población de Cascante 2020. Fuente: Estadística del Padrón Continuo, INE.

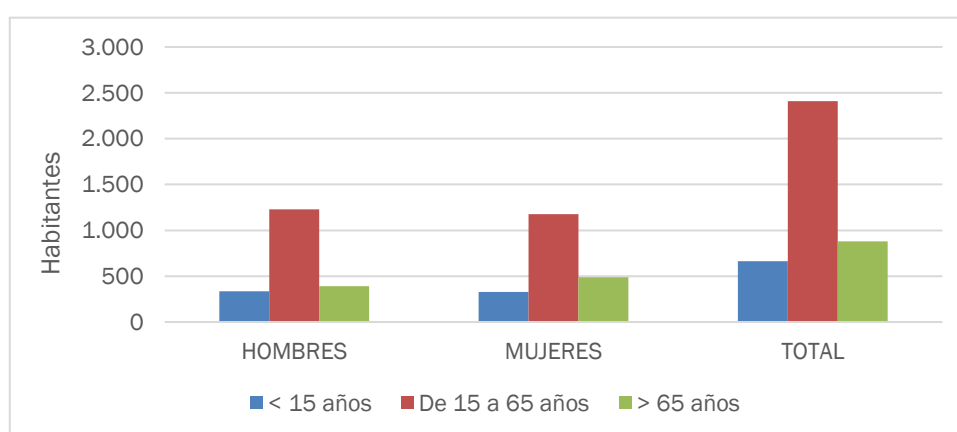
En cuanto a la distribución de la población por sexos, el municipio de Cascante presenta un índice de masculinidad que se acerca al equilibrio con 98 hombres por cada 100 mujeres. Sin embargo, por grupos de edad, en el grupo de los mayores de 65 años la población femenina supera claramente a la masculina (80 hombres por cada 100 mujeres) debido a la mayor esperanza de vida que presentan las mujeres.

En términos generales, en demografía se considera que una población es “vieja” cuando más del 10% de sus efectivos son mayores de 65 años y se dice que una estructura de población envejece cuando su tendencia es a aumentar la proporción de personas de edad sobre el total, es decir, cuando la representación o el porcentaje de los mayores de 65 años es mayor o se encuentra en una tendencia no muy lejana a superar a los menores de 15 años.

Por el contrario, una población se considera joven cuando su efectivo demográfico de menores de 15 años tiene una representación superior al 33% de la población total, y se dice que una población rejuvenece cuando la proporción de menores de 15 años sobre el total aumenta, es decir, cuando sus efectivos superan en más de cinco puntos a los grupos seniles.

La estructura de la población de derecho de Cascante se considera “vieja” ya que la representación de los mayores de 65 años supera con mucho el 10% de la población, además, su tendencia es al envejecimiento puesto que los efectivos del grupo de menores de 15 años son muy inferiores al grupo de mayores de 65 años, representando solo el 17% de la población.

POBLACIÓN DE DERECHO DE CASCANTE						
GRUPOS DE EDAD	HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
< 15 años	336	9%	328	8%	664	17%
De 15 a 65 años	1.230	31%	1.178	30%	2.408	61%
> 65 años	392	10%	488	12%	880	22%
Total	1.958	50%	1.994	50%	3.952	100%



*Distribución de la población por grupos de edad y sexo en Cascante.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística de Navarra.*

5.4.2 Actividades económicas

Actividad empresarial y población activa

La economía de Cascante tiene como base el sector servicios, incluyendo dentro de éste, entre otros, por orden de importancia el comercio, las actividades sanitarias y de servicios sociales, el transporte, etc. La segunda actividad más relevante en la economía del municipio es la industria. La construcción supone la tercera actividad económica más importante debido al desarrollo urbanístico experimentado en el municipio y alrededores en los últimos años. Y por último, la agricultura y ganadería son las que menos importancia tienen en la actualidad el municipio.

SECTORES PRODUCTIVOS	AFILIADOS A LA SEGURIDAD SOCIAL
Servicios	58,02%
Industria	25,70%
Construcción	8,10%

SECTORES PRODUCTIVOS	AFILIADOS A LA SEGURIDAD SOCIAL
Agricultura, ganadería y pesca	6,61%
No costa	1,56%

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra. 2020

Según datos del Instituto de Estadística Navarro, la **tasa de actividad** para el municipio de Cascante en el año 2019 era del 51,45%, siendo del 58,44% para hombres y del 44,58% para las mujeres.

TASA DE ACTIVIDAD POR SEXOS EN CASCANTE (2019)			
ÁMBITO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Cascante	51,45 %	58,44%	44,58%
Navarra	58,64%	63,48%	53,94%

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra.

Como puede verse en la anterior tabla, aunque la tasa de actividad en el municipio está por debajo de la existente a nivel regional, en el caso de los hombres esta tasa se sitúa por encima de la de la Comunidad Foral de Navarra mientras que en el caso de las mujeres está por debajo.

Respecto a la **tasa de empleo** para el año 2019, ésta alcanza un valor de 45,65% en el municipio de Cascante, siendo sensiblemente inferior a la observada para la Comunidad Foral de Navarra (53,8%) y mayor en el caso de los hombres (52,65%) que en el de las mujeres (38,76%).

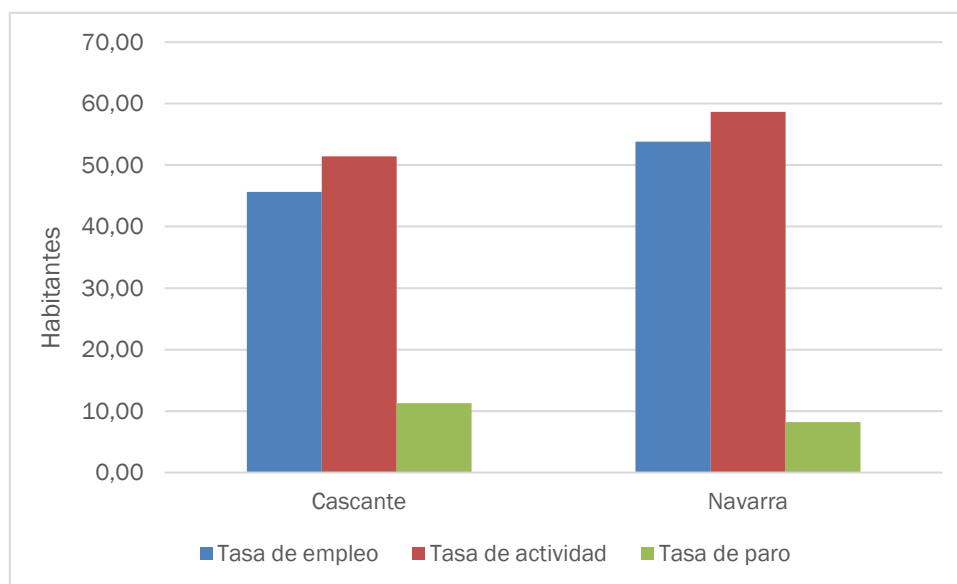
TASA DE EMPLEO POR SEXOS EN CASCANTE (2019)			
ÁMBITO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Cascante	45,65%	52,65%	38,76%
Navarra	53,8%	58,79%	48,98%

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra.

Respecto a la **tasa de paro**, en el municipio de Cascante se sitúa en el 11,28%, siendo notablemente superior el paro entre las mujeres (13,04%) en comparación con el de los hombres (9,91%) y similar a la tasa de paro registrada para la Comunidad Foral de Navarra (8,24%).

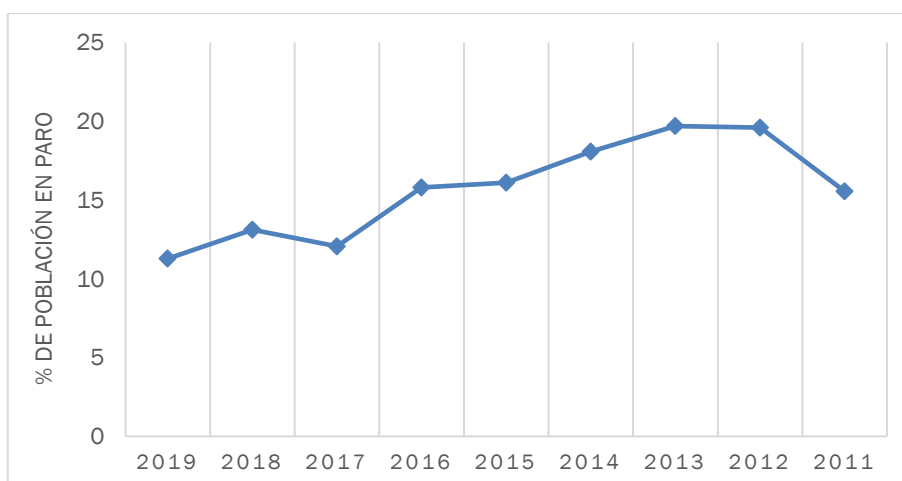
TASA DE PARO POR SEXOS EN CASCANTE (2019)			
ÁMBITO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Cascante	11,28%	9,91%	13,04%
Navarra	8,24%	7,4%	9,21%

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra.



Tasa de actividad, empleo y paro en Cascante y Navarra (2019).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística de Navarra.



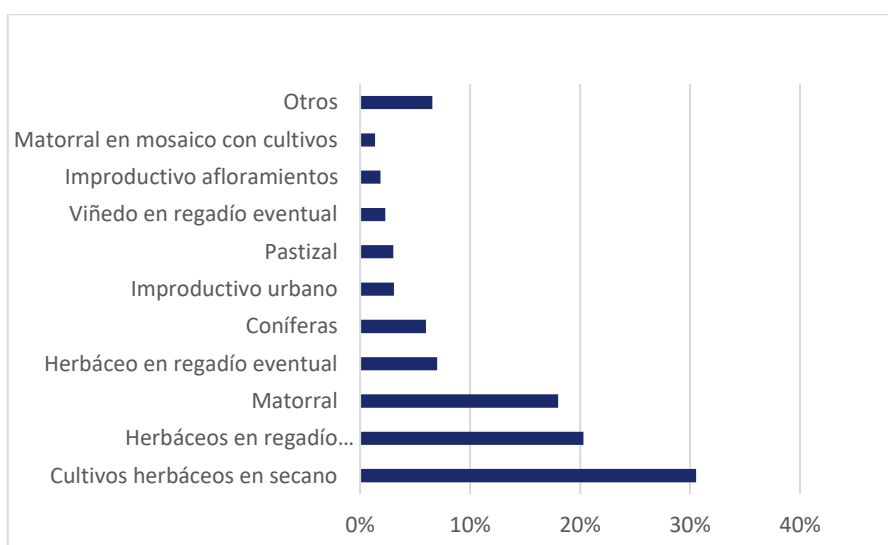
Evolución de la tasa de paro en Cascante.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística de Navarra.

5.4.3 Usos del suelo

En el área general de estudio se entremezclan los usos urbanos, industriales, agrícolas y forestales. Los usos urbanos corresponden con los núcleos de los municipios sobre los que se localiza la zona de implantación del parque eólico y el trazado de la línea eléctrica, mientras que los usos industriales corresponden con los polígonos industriales que existen en muchos de estos municipios.

Teniendo en cuenta la información referente a los usos del suelo de la Comarca Agraria VII: Ribera Baja, a la que pertenece el área de estudio, en la zona destacan con claridad los cultivos herbáceos, tanto en secano como en regadío, principalmente cereal, viña, olivo y almendro. Hay también una superficie alta de matorral en aquellas zonas no cultivadas. El área forestal arbolada está dominada por coníferas procedentes de repoblación en la mayoría de los casos (pino carrasco).



Porcentaje de ocupación de las clases principales de usos de suelo en la Comarca VII. Fuente: Mapa de cultivos y aprovechamientos de Navarra 1:200.000. Gobierno de Navarra.

Zonas extractivas

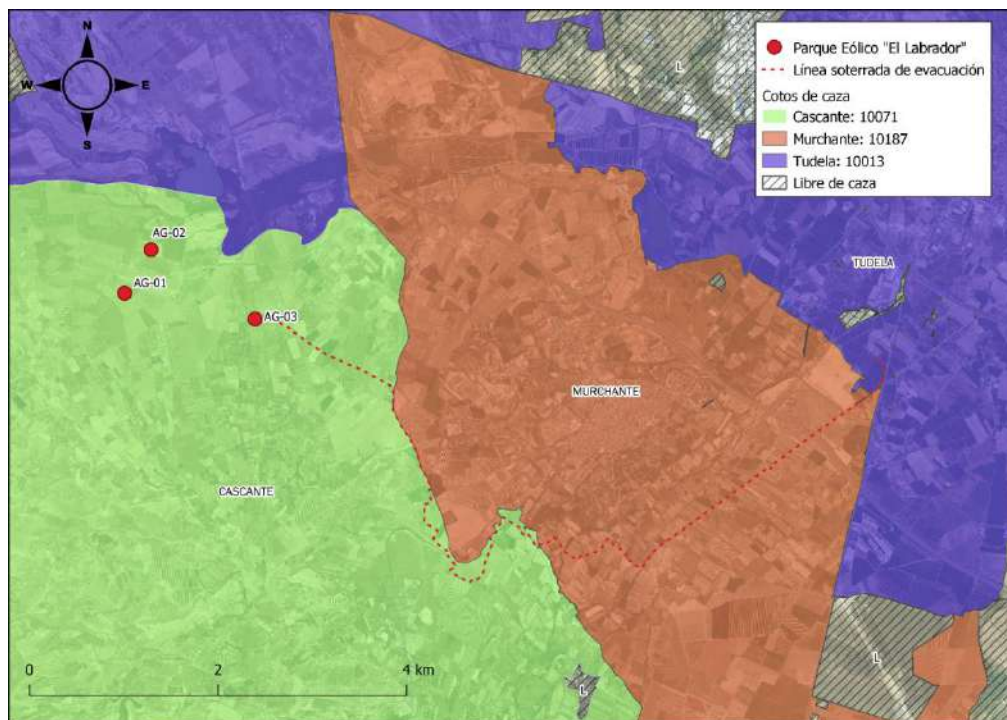
Se ha consultado la información sobre el catastro minero de la Base de datos del Gobierno de Navarra y se ha constatado que la zona de estudio no se encuentra incluida en ninguna cuadrícula minera de las secciones A), B) o C), no existe ninguna explotación en uso o solicitud de derechos de explotación.

Uso cinegético

Los terrenos en los que se pretende implantar el parque eólico se sitúan en un coto de caza mientras que los terrenos por los que discurre la línea de evacuación lo hacen sobre dos cotos de caza diferente. Todos ellos son de tipo local.

Se trata del coto Cascante con número de matrícula 10071 en el municipio de Cascante; y los cotos Murchante con matrícula 10187 y Tudela con matrícula 10013 en el municipio de Tudela. El coto Cascante presenta una superficie de 5.738 ha; mientras que el segundo se extiende por 2.809 has y el tercero abarca una superficie de 16.232 ha.

COTO	Nº MATRÍCULA	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
Cascante	10071	Cascante	5.738
Murchante	10187	Murchante, Cascante, Tudela y Ablitas	2.808
Tudela	10013	Tudela	16.232



Cotos de caza incluidos en los terrenos del parque eólico. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDENA.

Pesca

Al este de la zona de implantación del parque eólico discurre el río Queiles, cuyo tramo está clasificado como de pesca libre extractiva, correspondiendo con un tramo ciprinícola.



Regiones pesqueras en Navarra. En rojo localización del área de estudio. Fuente: Gobierno de Navarra.

5.4.4 Identificación de edificaciones cercanas

Las edificaciones más cercanas a las zonas de ubicación del parque eólico y su línea de evacuación se corresponden con el Corral de San Cristóbal (370 m) y la subestación eléctrica de REE La Serna, cercana (950 m) al extremo terminal de la línea aerosubterránea de evacuación.

La zona urbana más próxima a los terrenos objeto de estudio es el núcleo urbano de Cascante (a unos 2.800 m al este).

5.5 INFRAESTRUCTURAS

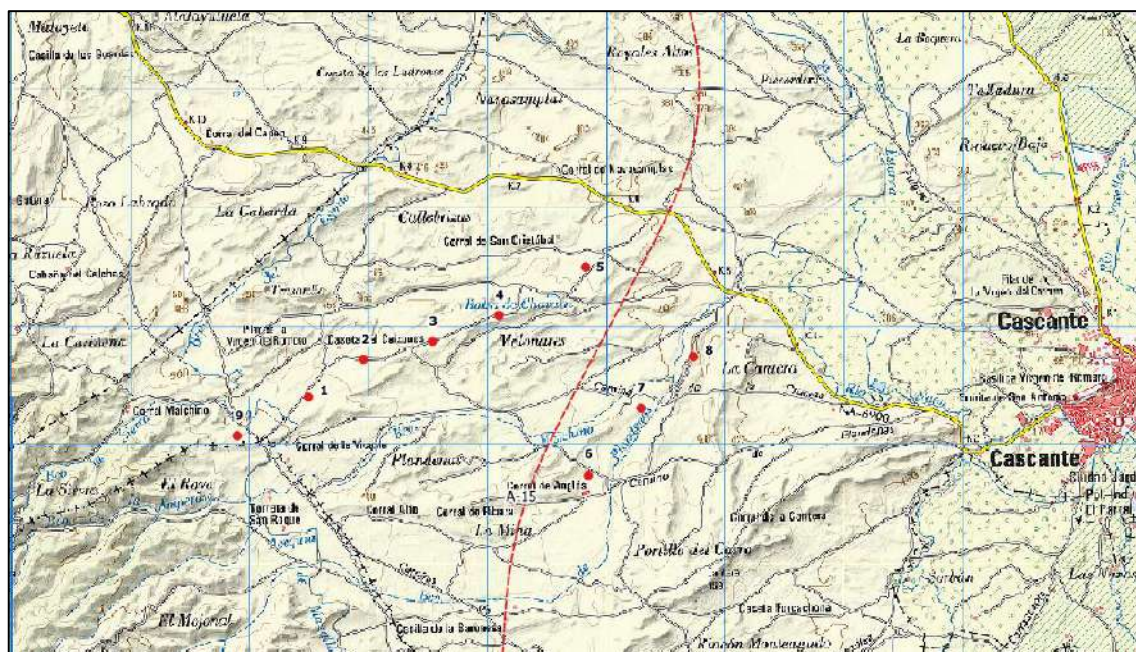
La zona de estudio se localiza en el interior del gran pasillo que recorre todo el valle del Ebro y por el que se accede a diferentes Comunidades Autónomas. Por él, discurren todo tipo de infraestructuras de transporte (carreteras y ferrocarril) y energéticas, principalmente.

5.5.1 Carreteras

Los terrenos en los que se ubica el parque eólico **no se encuentran atravesados por ninguna carretera**. Las carreteras que discurren por las proximidades del área de estudio son las siguientes:

- la carretera autonómica NA-6900, que discurre con dirección este-oeste desde el núcleo de Fitero al de Cascante, pasando al norte de la zona de estudio.
- N-113, de Cintruénigo a la carretera N-112 en Ágreda (Soria). Es una de las principales vías de comunicación de Navarra con la provincia de Soria. Discurre al oeste de la zona del parque eólico.
- N-121C, de Tudela a Cascante. Esta carretera discurre con dirección norte-sur al este del parque eólico.
- NA-6830, de Cascante a la NA-6810. Esta carretera discurre con dirección noroeste pasando cerca de la balsa del Pulguer.
- Autovía A-68 de Tudela a la AP-15. Su continuación hasta Alfaro a partir de este punto, corresponde con la carretera N-232.
- Autovía AP-15. Parte de la autovía A-68 en el pk 209 con dirección norte hacia Tafalla.

Asimismo, está proyectada la autovía A-15 cuyo trazado discurrirá entre las dos alineaciones de aerogeneradores que conforman el parque eólico Vientos del Cierzo.



Trazado orientativo de la autovía A-15 por terrenos del parque eólico. Fuente: Proyecto de la A-15.

Existe un gran número de caminos y pistas que facilitan la circulación interior a las fincas y que completan la red viaria existente. De entre estos los más importantes son el Camino de Melonares, que discurre con sentido este-oeste y divide a la zona del parque eólico en dos. Al norte se localizan el camino de Callebrizas y el camino de Navalobera, mientras que en la mitad sur se encuentra el camino de la Vicaría y el camino del Corral de Anglós. Todos estos caminos discurren con dirección este-oeste.

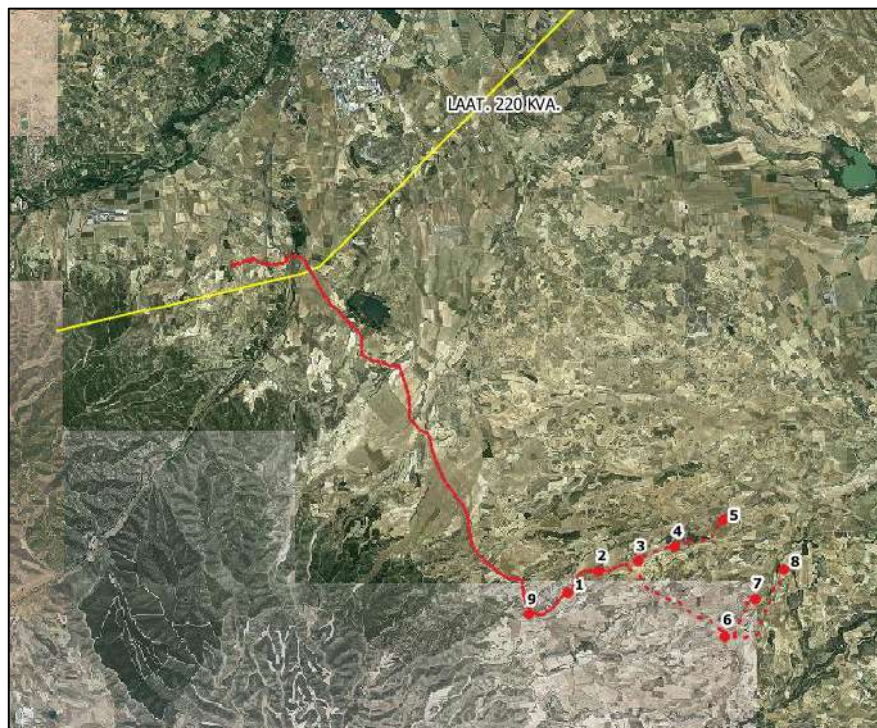
5.5.2 Ferrocarril

La línea de ferrocarril Soria-Castejón discurre por los municipios de Cintruénigo, Fitero y Tudela a unos 4 km, aproximadamente, al noroeste de la zona de estudio. Presenta un trazado norte-sur y se encuentra en estos momentos fuera de servicio. La línea de evacuación soterrada del parque eólico cruza esta línea de ferrocarril en el municipio de Cintruénigo, al sur del embalse de la Nava.

La zona de estudio no se encuentra afectada por el Corredor Navarro de Alta Velocidad ya que los municipios más próximos por los que discurre esta línea de ferrocarril son Tudela y Castejón, situados aproximadamente a unos 10 y 15 km, respectivamente, de la zona de estudio.

5.5.3 Infraestructuras eléctricas

Respecto a las infraestructuras de transporte de energía, la zona de ubicación del parque eólico no es atravesada por ninguna línea eléctrica de alta tensión. Sin embargo, la línea de evacuación del parque eólico que discurre soterrada hasta la subestación eléctrica del P.E. “Los Chopos” cruza con la línea aérea de alta tensión de 220 kV que atraviesa este último parque, en el pk 14, aproximadamente, de la carretera NA-6900.



Línea eléctrica de alta tensión 220 kV (amarilla) cruzando sobre la línea de evacuación soterrada (roja).

Fuente: Hoja 1:25.000 n° 282-III y 320-I del IGN

5.5.4 Infraestructuras energéticas

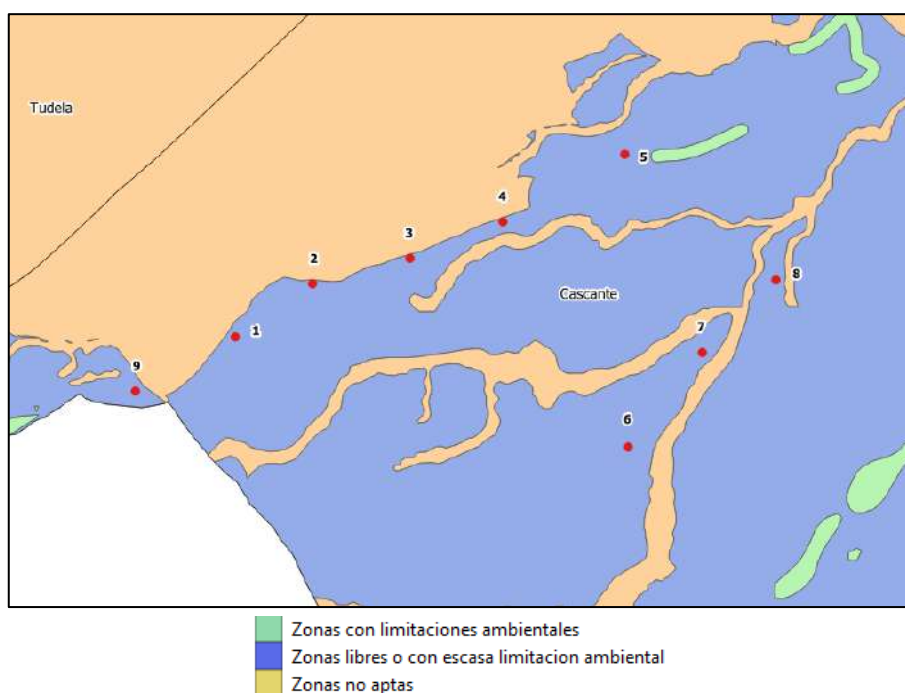
A pesar de la existencia de la Estación Enagas Tudela Norte en el vecino término municipal de Tudela, no existen gasoductos que discurran por los terrenos del parque eólico objeto de estudio ni tampoco cerca de él.

5.5.5 Infraestructuras eólicas

El Gobierno de Navarra ha elaborado el Mapa de acogida para parques eólicos, cuya metodología se recoge en el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030) dando como resultado la definición de tres tipos de zonas: zonas no aptas, zonas con limitaciones ambientales y territoriales y resto del territorio.

Los criterios empleados para la definición de las zonas no aptas fueron: existencia de valores ambientales y paisajísticos; elevado valor agrológico de los suelos de acuerdo al POT, por valores del patrimonio cultural; por su clasificación urbanística; por prevención de riesgos y por infraestructuras existentes o proyectadas.

La zona de implantación del parque eólico comprende en su mayoría superficie de dos tipos de zonas. La mayor parte del área queda incluida en “zonas libres o con escasa limitación ambiental” y la otra gran parte en “zonas no aptas”. Sólo una escasa superficie se incluye dentro de las “zonas con limitaciones ambientales”. Las “zonas no aptas” corresponden con cauces de barrancos o vaguadas que discurren por la zona de estudio y con zonas de importancia para las aves esteparias. Se ha estudiado la **ubicación de los aerogeneradores** dentro del área de estudio de manera que su disposición dentro de la misma sea **exclusivamente dentro de las “zonas libres o con escasa limitación ambiental”**. Por tanto, **la instalación del parque eólico no resultaría no apta desde el punto de vista medioambiental**.



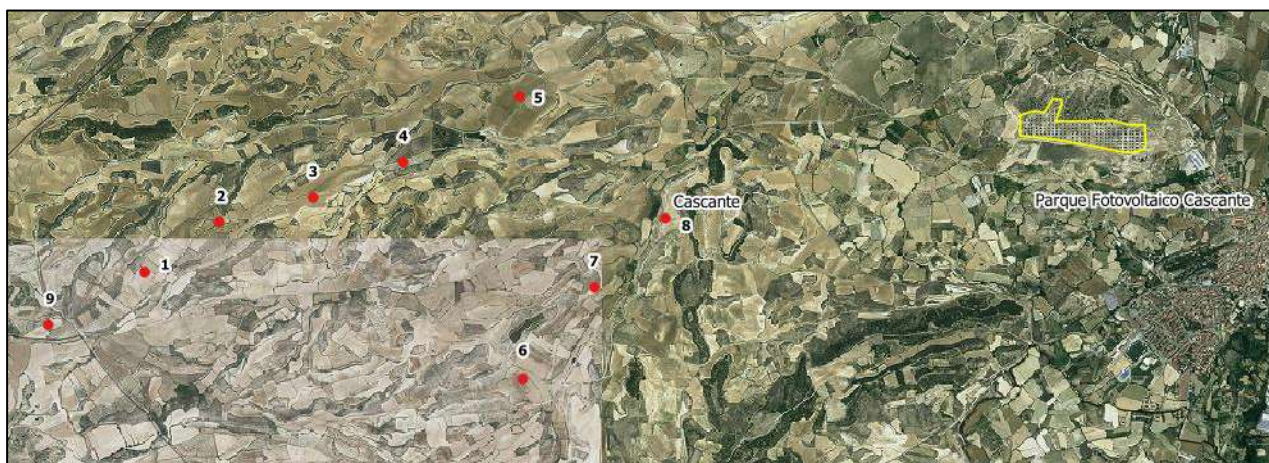
Zonificación eólica en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDENA

En relación a las **infraestructuras eólicas existentes** próximas a la zona de estudio, de acuerdo al PEN 2030, en el municipio de Cascante no se encuentra en funcionamiento ningún parque eólico. No obstante, se encuentra en tramitación el parque eólico Cascante de 26 MW de potencia promovido por ENHOL.

También en el municipio de Tudela se localizan el P.E. Montes de Cierzo I con 41 turbinas instaladas y una potencia nominal total de 24,600 kW y el P.E. Montes de Cierzo II con 26,400 kW de potencia total y 44 turbinas.

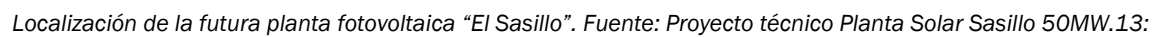
5.5.6 Infraestructuras fotovoltaicas

En el municipio de Cascante existe un Parque fotovoltaico al noroeste del núcleo urbano entre el camino San Gregorio y el camino de Navasamplas de Carrafitero. Ocupa una superficie aproximada de 13 has y se localiza a una distancia aproximada de 2 km al este del parque eólico previsto.



Localización de la PFV de Cascante respecto al parque eólico. Fuente: elaboración propia

También está previsto en Cascante la instalación de la planta fotovoltaica “El Sasillo” con una potencia instalada de 50 MW y que ocupará 91 has en el paraje Campolasierpe, al suroeste de la Balsa del Pulguer.

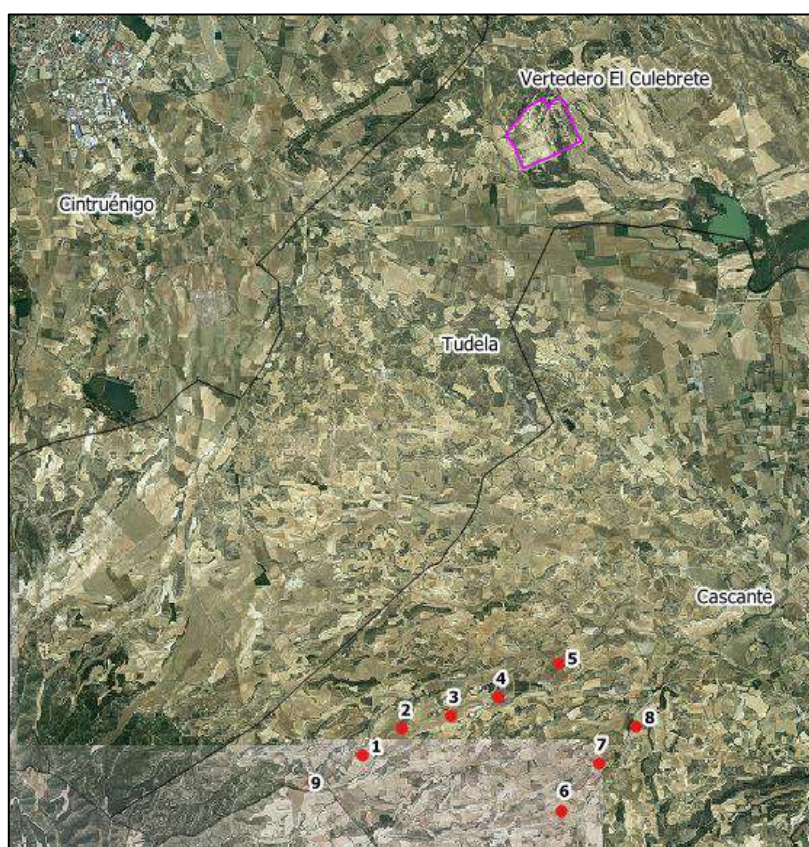


156

5.5.7 Residuos

Respecto a los residuos sólidos, el municipio de Cascante pertenece a la Mancomunidad de la Comarca de La Ribera. Los residuos son depositados en contenedores de donde son posteriormente recogidos y transportados hasta su lugar de tratamiento el Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete”, en el municipio de Tudela. Este centro cuenta con una Planta de Envases, una Planta de Biometanización, una Planta de Compostaje, una Planta para el Tratamiento de Residuos Industriales No Peligrosos y un Vertedero de Residuos Urbanos y Residuos Industriales No Peligrosos para el depósito de aquellos residuos que quedan tras su paso por las diferentes plantas de tratamiento existentes en el complejo.

El Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete” se localiza a más de 5 km al norte del parque eólico proyectado.



Localización del vertedero El Culebrete respecto al parque eólico. Fuente: IDENA.

5.6 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL PAISAJE

El paisaje se considera como un recurso natural integrador de las características bióticas y abióticas del medio. Por tanto, su estudio debe abordarse desde esa perspectiva integradora. Para ello, es necesario conocer y estudiar las unidades fisiográficas más relevantes, aunque, en ocasiones, la existencia de elementos singulares (litología o vegetación singular) puede definir una unidad de paisaje por su valor intrínseco.

A nivel europeo la ordenación del paisaje se establece a través del Convenio Europeo del Paisaje o Convenio de Florencia, ratificado por España en noviembre de 2007. De este convenio ha derivado, entre otras acciones, la elaboración del “Atlas de los Paisajes de España”, el cual responde a los objetivos del Convenio en cuanto a la identificación y cualificación de los paisajes por parte de los estados adheridos.

La clasificación adoptada en el Atlas de los Paisajes de España, es la adoptada en los Planes de Ordenación del Territorio (POT) de Navarra. Asimismo, para la caracterización del paisaje del presente documento, se ha tomado como base el citado Atlas, por considerar que su delimitación y definición (escala) es la adecuada como para el análisis paisajístico actual de la zona de estudio.

Como ámbito de estudio se ha considerado un área alrededor de las posiciones de los aerogeneradores de 10 km dado que aunque para aerogeneradores de estas dimensiones a partir de esta distancia pueden ser visibles, lo cierto es que a partir de los 5 km se pierden los detalles y se pasa a percibir siluetas. Los elementos se ven en términos de luz y sombra, y el color se vuelve irreal y de difícil interpretación. Además al aumentar la distancia los colores se vuelven más pálidos, menos brillantes, tendiendo hacia los tonos azulados.

El área delimitada comprende territorios de cuatro comunidades autónomas: Navarra, Aragón, La Rioja y Castilla y León. En concreto incluye la totalidad de los núcleos urbanos de Cascante, Murchante, Cintruénigo, Tulebras, Albitas, Monteagudo, Barillas, Novallas y Malón, así como gran parte de la ciudad de Tarazona, estos tres últimos pertenecientes a la provincia de Zaragoza (Aragón). También se incluyen, aunque en menor medida, los municipios de Valverde en La Rioja y Valverde de Ágreda en Soria (Castilla y León).

Esta área se encuentra atravesada por importantes infraestructuras de transporte como la autopista AP-68 y las carreteras nacionales N-121, N-121C y N-113. Las infraestructuras de transporte aquí descritas sirven como eje vertebrador para numerosos municipios e incluso como vías de comunicación entre diferentes comunidades autónomas.

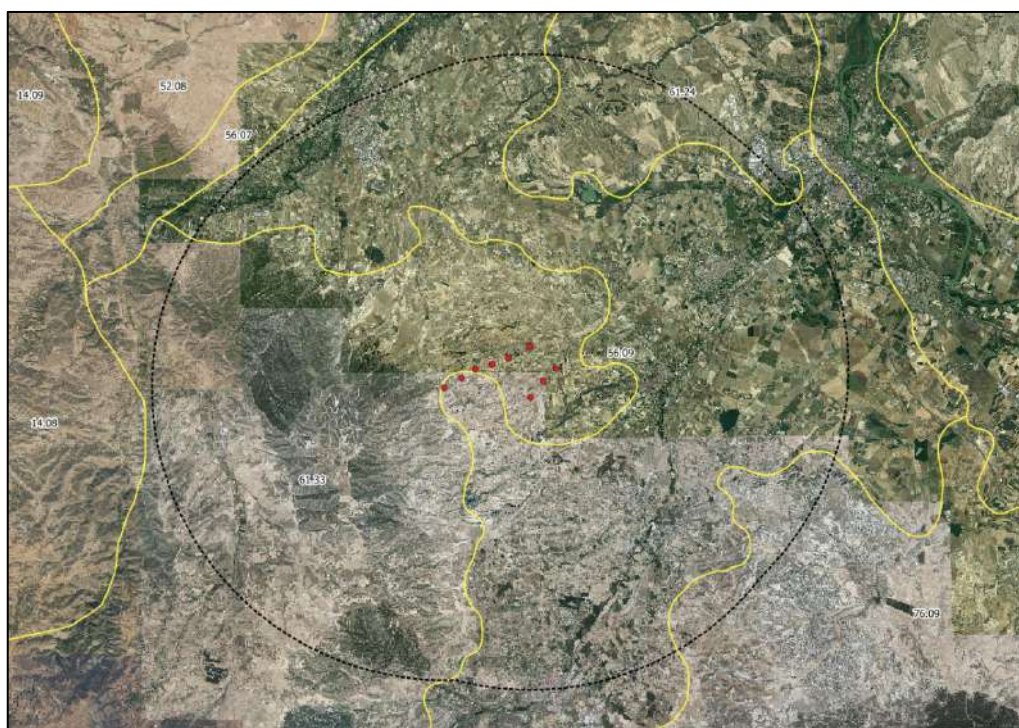
El parque eólico se sitúa al sur de la carretera NA-6900, no encontrándose ninguna otra carretera o núcleo urbano a menos de 2 km de distancia. Se localiza al este de los Montes de Tudela y al oeste del núcleo urbano de Cascante.

En el paisaje de la zona dominan las amplias extensiones dedicadas al cultivo de herbáceas, principalmente, aunque los cultivos leñosos (almendros, viñedos y olivos) también presentan gran relevancia. En los linderos, bordes de caminos y otras zonas no cultivadas se establecen comunidades de vegetación natural compuesta por formaciones de matorral y pastizales halófilos. Aparecen masas forestales, principalmente de plantaciones de pino carrasco, de forma puntual en la zona más próxima al parque eólico siendo de mayor superficie y densidad las situadas al oeste del ámbito, en los municipios de Fitero y Tudela. Este tipo de paisaje corresponde con el Paisaje de Especial Atención Campiña Agroforestal de Monte Alto identificado en el POT del Eje del Ebro, en cual se sitúa el ámbito de estudio.

5.6.1 Unidades de paisaje

Las unidades de paisaje existentes en la zona de estudio, en base al Atlas de los Paisajes de España, y los tipos de paisaje a los que pertenecen son:

TIPO DE PAISAJE	CÓDIGO	UNIDAD DE PAISAJE
Vegas y riegos del Ebro	56.09	Riegos de Tarazona-Cintruénigo
Llanos y Glacis de la depresión del Ebro	61.24	Glacis de Tudela
	61.33	Glacis incididos del piedemonte del Moncayo
Mesas Aragonesas	76.09	Mesas del Campo de Borja



Unidades de paisaje en el área de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

Como puede verse en la imagen, el ámbito de estudio queda, principalmente, incluido en dos unidades de paisaje. La mayor parte de la zona se ubica en la unidad de paisaje “Glacis incididos del piedemonte del Moncayo”, al este se encuentra la unidad “Riegos de Tarazona - Cintruénigo” en la que se incluye el resto de la zona de estudio. Las unidades de paisaje “Glacis de Tudela” y “Mesas del Campo de Borja” tienen menor representación en el ámbito de estudio.

En el Anexo V Estudio de paisaje del presente documento se recoge para cada una de las unidades de paisaje incluidas en el ámbito de estudio una ficha descriptiva con la información más relevante de cada una de ellas.

5.6.2 Calidad visual del paisaje y visibilidad

Calidad y fragilidad visual

Dentro del ámbito de estudio, la evaluación del paisaje se realiza analizando los caracteres individuales de cada cuenca visual identificada que determinan los valores de **calidad y fragilidad**, intentando, dentro del carácter subjetivo que esto representa, aproximarla a las preferencias medias de la población.

La calidad global del paisaje se compone de valor estético y valor de acogida:

- Valor estético del paisaje. Hace referencia al valor de las vistas que se reciben de la unidad en su conjunto, por un observador situado en un punto desde el que se controla la mayor parte de la cuenca visual. Las siete variables reúnen la información necesaria para caracterizar la estética del paisaje. El valor estético es un indicador valioso para la planificación de actuaciones.
- Valor de acogida. Expresa el valor de la percepción del paisaje recibida por un observador inmerso en el medio, no sólo de forma visual, sino por el conjunto de los sentidos. Este valor es muy útil cuando se plantean actividades recreativas.

La fragilidad visual se descompone en fragilidad visual intrínseca y adquirida:

- Fragilidad visual intrínseca. Se trata de la vulnerabilidad de la cuenca visual, en función de los elementos que definen a ésta y su entorno. Es la fragilidad propia del territorio según sus características intrínsecas o particulares.
- Fragilidad visual adquirida. En este tipo, además, se tiene en cuenta la posibilidad de observación de la cuenca visual. A mayor número de observadores la fragilidad será mayor, por tanto una cuenca visual con pocas posibilidades (o baja accesibilidad) para ser observada, tendrá una fragilidad adquirida reducida aunque su fragilidad intrínseca sea elevada.

La estimación del valor del paisaje y su fragilidad se realiza a través de una serie de parámetros para cuya evaluación se ha recopilado la información sobre los distintos componentes -topografía, cubierta vegetal, recursos hídricos, elementos singulares, elementos discordantes (o distorsionadores), etc.- y sus condiciones de visibilidad, obteniéndose una visión de las distintas cuencas visuales y global del paisaje general. Esto permitirá establecer escalas de valoración (valores entre 1 y 3) para cada parámetro, objetivas y adecuadas al territorio de estudio, así como facilitar la ponderación de los distintos parámetros.

En el Anexo V Estudio de paisaje, se encuentra detallada la metodología y la valoración de cada uno de los parámetros empleados para la definición de la calidad y fragilidad del paisaje. A continuación, se muestran los resultados obtenidos respecto a la valoración de la **calidad visual**:

CÓDIGO	NOMBRE	VALOR ESTÉTICO	VALOR ACOGIDA	VALOR GLOBAL
56.09	Riegos de Tarazona-Cintruénigo	Medio	Medio	Medio
61.24	Glacis de Tudela	Bajo	Bajo	Bajo
61.33	Glacis incididos del piedemonte del Moncayo	Medio	Medio	Medio
76.09	Mesas del Campo de Borja	Bajo	Medio	Bajo

Ninguna de las unidades de paisaje presenta valor global alto de calidad. La mitad de ellas presentan valor medio y la otra mitad valor bajo. Los “Glacis de Tudela” presentan valor bajo, motivado principalmente por la gran cantidad de elementos distorsionadores del paisaje que se incluyen en esta unidad en el ámbito de estudio. Asimismo, la unidad de paisaje “Mesas del Campo de Borja” también tiene un valor global bajo de calidad ya que presenta una escasa variedad de contrastes y ausencia de elementos singulares en el paisaje.

En el análisis de la **fragilidad** la valoración obtenida es la siguiente:

CÓDIGO	NOMBRE	FRAGILIDAD VISUAL	P. REAL OBSERV.	FRAGILIDAD VISUAL
56.09	Riegos de Tarazona-Cintruénigo	Media	Alta	Media
61.24	Glacis de Tudela	Baja	Media	Baja
61.33	Glacis incididos del piedemonte del Moncayo	Media	Baja	Media
76.09	Mesas del Campo de Borja	Media	Baja	Media

El ámbito de estudio presenta en general una escasa fragilidad visual, es decir una escasa vulnerabilidad ante las actuaciones humanas, desde el punto de vista visual, ya que ninguna de las unidades presenta valores altos de fragilidad.

De la combinación de la calidad y fragilidad, se obtiene el valor global del paisaje para cada una de las unidades de paisaje incluidas en el ámbito de estudio:

CÓDIGO	NOMBRE	CALIDAD	FRAGILIDAD	VALOR GLOBAL
56.09	Riegos de Tarazona-Cintruénigo	Media	Media	Medio
61.24	Glacis de Tudela	Baja	Baja	Bajo
61.33	Glacis incididos del piedemonte del Moncayo	Media	Media	Medio
76.09	Mesas del Campo de Borja	Baja	Media	Bajo-medio

Este valor es directamente proporcional a la vulnerabilidad del territorio frente a la implantación de actividades, de tal manera que las zonas del territorio con valores altos de calidad y fragilidad son merecedoras de protección mientras que las zonas con baja calidad y fragilidad son zonas en las que

es más favorable la localización de actividades causantes de afección, y las zonas con valores altos de calidad y bajos de fragilidad son zonas en las que se debería promover el factor paisaje como un recurso turístico o de atracción.

Por tanto, la escala de vulnerabilidad del paisaje frente a las actuaciones diferencia tres categorías para el valor medio, de tal manera que existirán zonas con calidad media y fragilidad baja, zonas con calidad media y fragilidad media y zonas con calidad media y fragilidad alta.

Teniendo en cuenta esta escala de vulnerabilidad paisajística, el parque eólico Vientos del Cierzo se sitúa casi en su totalidad en la unidad de paisaje “Glacis incididos del piedemonte del Moncayo” aunque penetra en parte en la unidad “Riegos de Tarazona-Cintruénigo”. Estas unidades presentan una calidad media y una fragilidad media, obteniendo un valor global del paisaje “Medio”, tratándose de zonas capaces de acoger impactos moderados.

Análisis visual

Para analizar los efectos del parque eólico sobre el paisaje se han empleado los sistemas de información geográfica (SIG).

Se ha determinado la cuenca visual entendida como el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto o varios puntos de observación. La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible resulta muy importante para la evaluación de impactos visuales

Como puntos escénicos se han considerado una serie de recursos paisajísticos y para cada uno de los aerogeneradores que conforman el parque eólico, se ha calculado su cuenca visual, con el fin de determinar las zonas del territorio que se ven desde los mismos y poder determinar qué puntos de observación están afectados por según qué aerogeneradores.

Los puntos de observación se han clasificado en principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales según su relevancia, de la siguiente manera:

PUNTOS DE OBSERVACIÓN (RECURSOS PAISAJÍSTICOS)	CATEGORÍA
Espacios Naturales Relevantes. Reserva Natural	Principal
Recursos turísticos y recreativos. Con normativa sectorial	Principal
Áreas de especial interés paisajístico.	Secundarios
Recursos turísticos y recreativos. Sin normativa sectorial	Secundarios

Los resultados más significativos que se han obtenido son:

- No existen grandes diferencias de visibilidad entre los aerogeneradores en el sentido de que ninguno de ellos resulta visible desde más puntos de observación que otros. La zona del ámbito de estudio que presenta una mayor visibilidad del parque es la comprendida en la zona centro y norte. Las zonas oeste y sur apenas presentan visión de la actuación. Por

último, la zona este del ámbito de estudio presenta una visibilidad variable, es más elevada en la zona noreste y mucho más reducida en la sureste.

- La mayoría de los aerogeneradores no resultan visibles desde la mayoría de los núcleos de población. La visibilidad de los aerogeneradores es nula en los núcleos de Valverde, en La Rioja; Cintruénigo y Murchante en Navarra y Novallas, Tarazona, Tórtoles y Vierlas en Zaragoza.
- Desde los núcleos de Cascante, Tulebras, Monteagudo, Barillas y Ablitas (Navarra) y Malón (Zaragoza) la visibilidad es parcial, solo desde la periferia de los mismos y en la zonas oeste (las que miran al parque), pero en cualquier caso el grado de visibilidad es medio-bajo, por lo que la intrusión visual se considera media en el caso de Cascante y Tulebras y baja en el caso de Monteagudo, Ablitas, Barillas y Malón.
- El grado de visibilidad del parque eólico desde el único espacio natural relevante presente en la zona (balsa del Pulguer) es alto, ya que resultan visibles todos los aerogeneradores, y teniendo en cuenta la distancia a la que se localiza de los mismos hace que su intrusión visual media.
- La mayor parte de las áreas de especial interés paisajístico consideradas en el ámbito de estudio (río Alhama y embalse de Santa Ana) no presentan visibilidad de los aerogeneradores. Sin embargo, desde la zona sur del embalse de La Dehesa el grado de visibilidad es alto y teniendo en cuenta la distancia a la que se sitúa del parque la intrusión visual es alta.
- La visibilidad en el conjunto de los puntos de observación que tienen que ver con recursos turísticos y recreativos es nula en casi la totalidad de ellos (Camino de Santiago, Monasterio de Fitero, Monasterio de Tulebras, Casa Navascués en Cintruénigo, Casco Histórico de Tarazona, Mezquita de Tórtoles, Ermita de San Gregorio Ostiense).
- Desde el Castillo de Malón el grado de visibilidad es medio y teniendo en cuenta la distancia a la que se sitúa del parque eólico la instrusión visual es media. En el caso del Castillo de Ablitas, solo resultan visibles los aerogeneradores 4 y 5 y no en toda la superficie ocupada por él, por lo que la intrusión visual es baja.
- Las vías pecuarias se encuentran distribuidas de forma homogénea por todo el ámbito de estudio, resultado desde ellas visible el parque eólico según tramos y localización. La mayor visibilidad se concentra en el centro del ámbito, coincidiendo con la ubicación del parque. Por el contrario, en las vías pecuarias situadas al oeste y sur de la zona de estudio la visibilidad del parque es nula.
- Desde la vía verde que discurre por el ámbito de estudio, la visibilidad del parque también es variable dependiendo del tramo (más elevada en el tramo este frente al sureste) variando entre nula y media. No obstante, la distancia mínima a la que se localiza esta vía verde (4,5 km) hace que la intrusión visual no supere el valor medio, siendo mayoritaria la categoría baja.

5.7 ESPACIOS PROTEGIDOS

5.7.1 Espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y otras figuras

Los terrenos donde se implantará el parque eólico y el trazado de la línea de evacuación no se encuentran dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000 ni de la Red de Espacios Naturales de Navarra (Reservas Naturales, Reservas Integrales, Enclaves Naturales, Parques Naturales, Paisajes Protegidos, Monumentos Naturales,), Áreas de importancia para las aves (IBAS), Reservas de la Biosfera, Convenio RAMSAR.

No obstante, en las proximidades del proyecto aquí evaluado se encuentran varios espacios naturales que poseen diferentes figuras de protección:

1. **ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041)**: se encuentra a caballo entre los términos municipales de Tudela y Cascante, contando con dos hábitats diferenciados: por un lado el más próximo a la laguna, en el que habitan especies que necesitan ambientes muy húmedos para su desarrollo, mientras que en los terrenos más alejados y secos se genera un cinturón exterior de estepas salinas.

Este espacio fue declarado como ZEC en el año 2016, a través del Decreto Foral 108/2016, de 23 de noviembre, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “Balsa del Pulguer” como Zona Especial de Conservación, se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación y se actualiza el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva Natural “Balsa del Pulguer” (RN 35).

La distancia del parque eólico con respecto a este espacio protegido es de 5 km. Sin embargo, el tramo aéreo de la línea de evacuación proyectada transcurre a 2,05 km al noroeste de esta ZEC.

2. **Paisaje Singular “Roscas de Fitero”**: se trata de un macizo que se eleva unos 200 m sobre la Vega del río Alhama y las zonas bajas circundantes. Se constituye, principalmente, por ruditas o conglomerados del Mioceno, con una morfología de espolones, salientes escalonados y torres, prominentes y redondeados.

Esta zona presenta unas características idóneas para la nidificación de aves rupícolas como el Buitre leonado, el Águila real o el Águila-azor perdicera.

Así, este afloramiento conforma un paraje de excepcional valor identitario por sus méritos escénico y simbólico. Se sitúa a 4, 1 km al oeste de la SET “Los Chopos”.

5.7.2 Otras zonas de especial interés natural

En el entorno del parque eólico y su línea de evacuación se encuentran varios espacios de interés natural. Por un lado, el ámbito de implantación del parque se encuentra colindante con una zona incluida en las **Áreas de Importancia para las Aves Esteparias**, llegando a atravesar la línea de

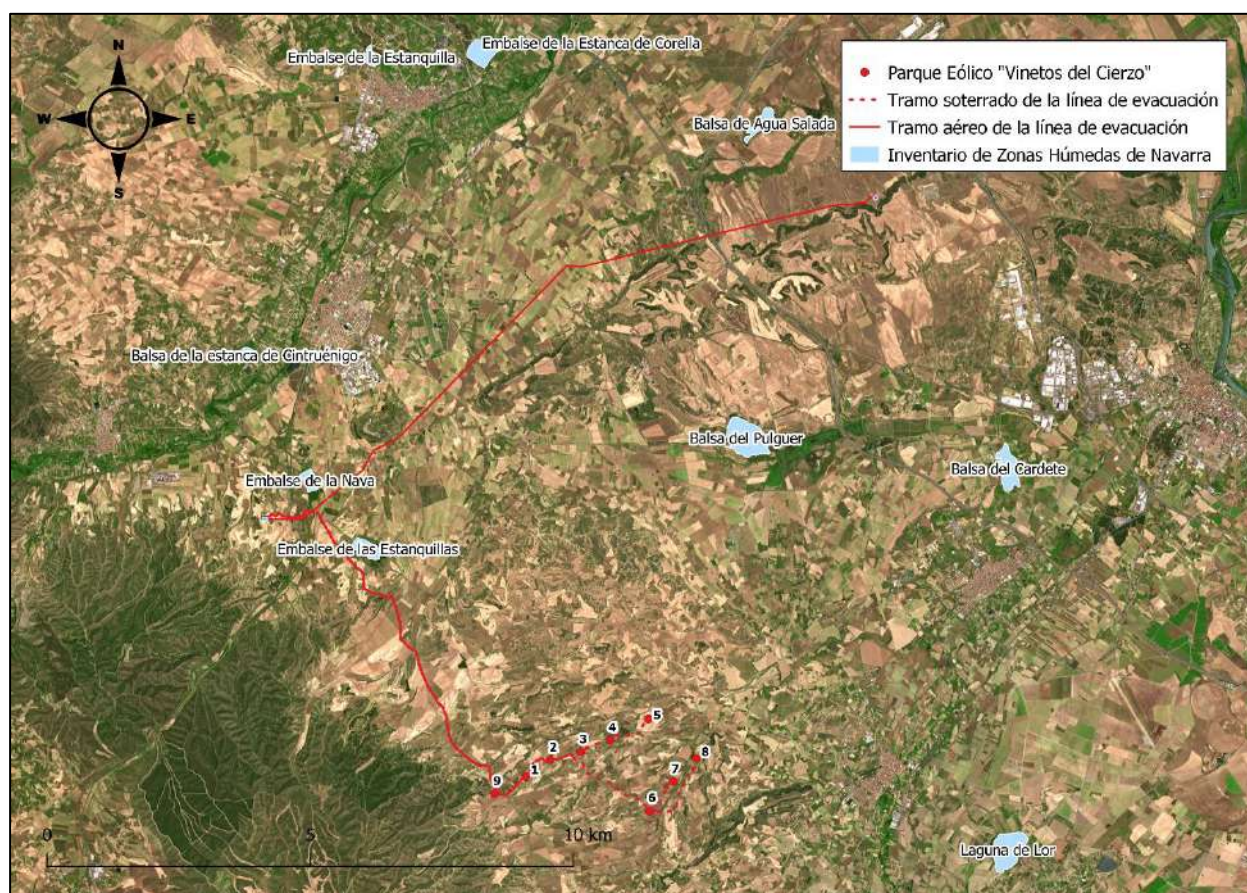
evacuación dos ellas, una por tramo soterrado y otra por el aéreo. Por otro lado, en el ámbito de estudio definido se identifican siete espacios incluidos en el **Inventario de Zonas Húmedas de Navarra**.

1. **Áreas de Importancia para Aves Esteparias:** estas áreas son aquellas en las que la presencia de aves esteparias es continuada en el tiempo y, por lo tanto, deben ser objeto de atención especial. Concretamente, estas se encuentran en los entornos de los Montes del Cierzo, la Balsa del Pulguer y la Hoya de Valsentiz, presentando una importancia media-alta. Las dos zonas atravesadas por la línea de evacuación presentan una importancia alta.
2. **Inventario de Zonas húmedas de Navarra:** dentro de la Península Ibérica, Navarra presenta una situación geográfica estratégica en una de las rutas de aves migratorias más importantes, la que conecta Europa con África. A lo largo de esta ruta, la existencia de humedales, que son especialmente relevantes en el caso de las aves acuáticas, es fundamental ya que actúan como refugios de paso para miles de aves migratorias anualmente.

Los humedales conforman un ecosistema altamente productivo, de forma que sustentan ricas comunidades botánicas y faunísticas, por lo que muestran elevados valores de diversidad y complejidad.

Los humedales incluidos en el **Inventario de Zonas Húmedas de Navarra** identificados en el ámbito de estudio son los siguientes:

1. **Embalse de la Nava:** situado a 298 m al noroeste de la línea de evacuación (apoyo 5).
2. **Embalse de las Estanquillas:** situado a 967 m al sureste de la línea de evacuación (apoyo 4).
3. **Embalse de la estanca de Cintruénigo:** situado a 3 km al noroeste de la línea de evacuación (apoyo 6).
4. **Balsón de Aguasalada:** situado a 1,5 km al norte de la línea de evacuación (apoyo 33).
5. **Balsa del Pulguer:** situada a 3,5 km al sur de la línea de evacuación (apoyo 28).
6. **Embalse de la Estanca de Corella:** situado a 4 km al norte de la línea de evacuación (apoyo 21).
7. **Embalse de la Estanquilla:** situado a 5,2 km al norte de la línea de evacuación (apoyo 20).
8. **Laguna de Lor:** situada a 5,7 km al sureste del parque eólico (aerogenerador VC-08).
9. **Balsa del Cardete:** situada a 7,8 km al noreste del parque eólico (aerogenerador VC-08).



*Localización de los humedales identificados en relación al parque eólico y su línea de evacuación.
Fuente: elaboración propia a partir de datos de IDENA.*

5.7.3 Patrimonio forestal: Montes de utilidad pública y vías pecuarias

5.7.3.1 Montes de Utilidad Pública

El vigente catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Navarra fue aprobado en 1912 y se compone de 679 montes que describían una cabida total de 346.025 has. Sin embargo, han sido varias las revisiones que se han ido acometiendo para ajustar dicho catálogo a la realidad, rectificar errores y redelimitar los mismos. La última modificación se ha llevado a cabo mediante la Orden Foral 65/2020, de 17 de abril, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, que aprueba el inicio del procedimiento para la Actualización cartográfica del Catálogo de Montes de Utilidad Pública.

De acuerdo a estos documentos, **en los términos municipales de Cascante, Cintruénigo, Corella y Tudela, no se encuentra ningún espacio catalogado como monte de utilidad pública.**

5.7.3.2 Vías pecuarias

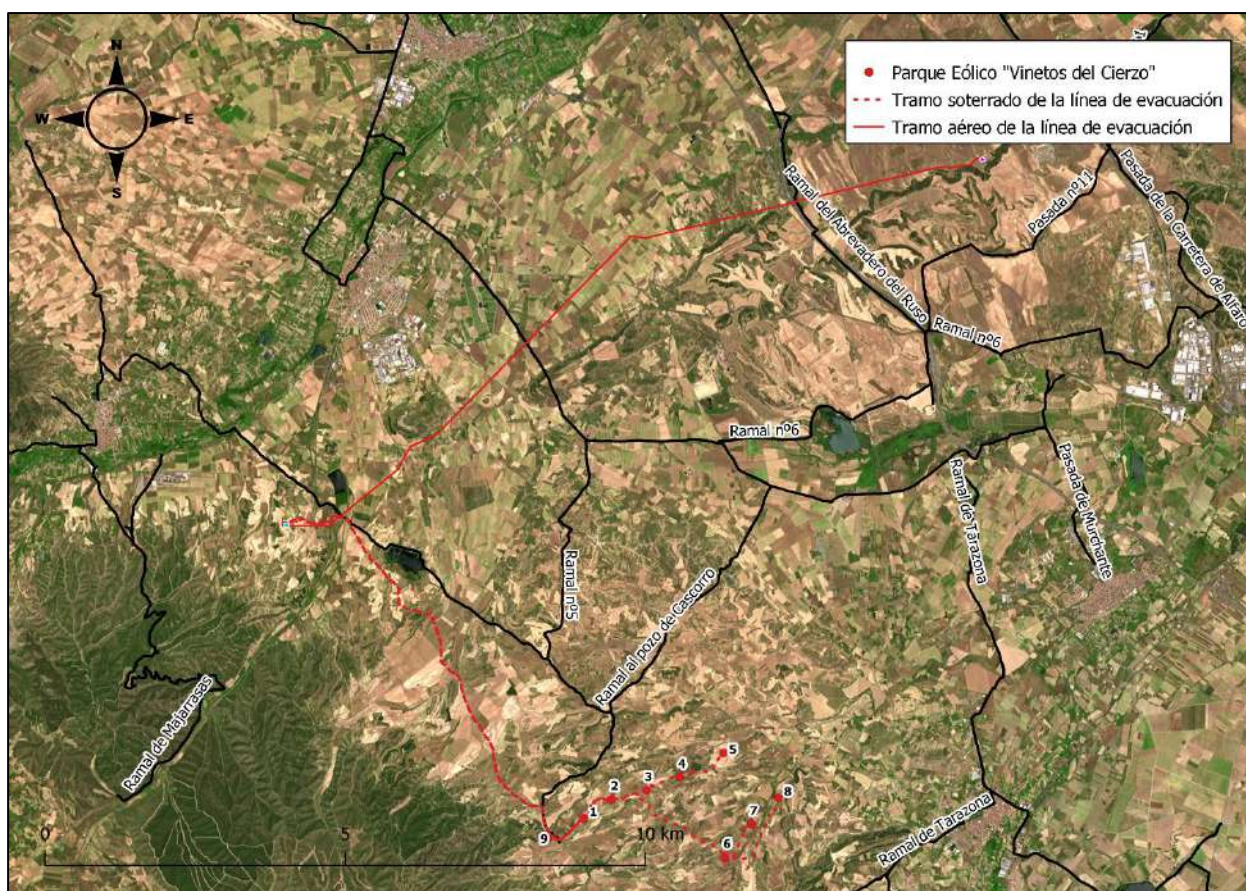
Las vías pecuarias en Navarra están reguladas a través de la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra y el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo. En concreto el

artículo 111.2 del citado decreto establece una zona de servidumbre de 3 m a cada lado a partir del borde exterior de las parcelas pertenecientes a vía pecuaria.

De acuerdo a la consulta cartográfica disponible de vías pecuarias del Gobierno de Navarra, por los terrenos en los que se ubica el parque eólico, entre los aerogeneradores VC-09 y VC-01, transcurre el Ramal al pozo de Cascorro, en dirección noreste-sur, cuya prolongación en la provincia de Zaragoza recibe el nombre de Cordel de Ágreda a Cascante. A una distancia de 1,6 km al sureste del parque eólico se encuentra el Ramal de Tarazona, que transcurre en dirección noreste-suroeste y que no se verá afectado por las obras de construcción del parque eólico.

Por su parte, la red de media tensión transcurre en paralelo a vías pecuarias en dos tramos: en primer lugar, un tramo de unos 445 m del Ramal al pozo de Cascorro y, en segundo, otro de 85 m del Ramal de la Heruela. Finalmente, el tramo aéreo de la línea de evacuación atraviesa tres vías pecuarias: el Ramal de la Heruela (apoyos 3 y 4), la Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros (apoyos 14 y 15) y el Ramal del Abrevadero del Ruso (apoyos 29 y 30).

Por otro lado, las vías pecuarias de los municipios de Cintruénigo y Tudela se encuentran clasificadas mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2011 y Decreto Foral 262/2002, de 23 de diciembre, respectivamente.



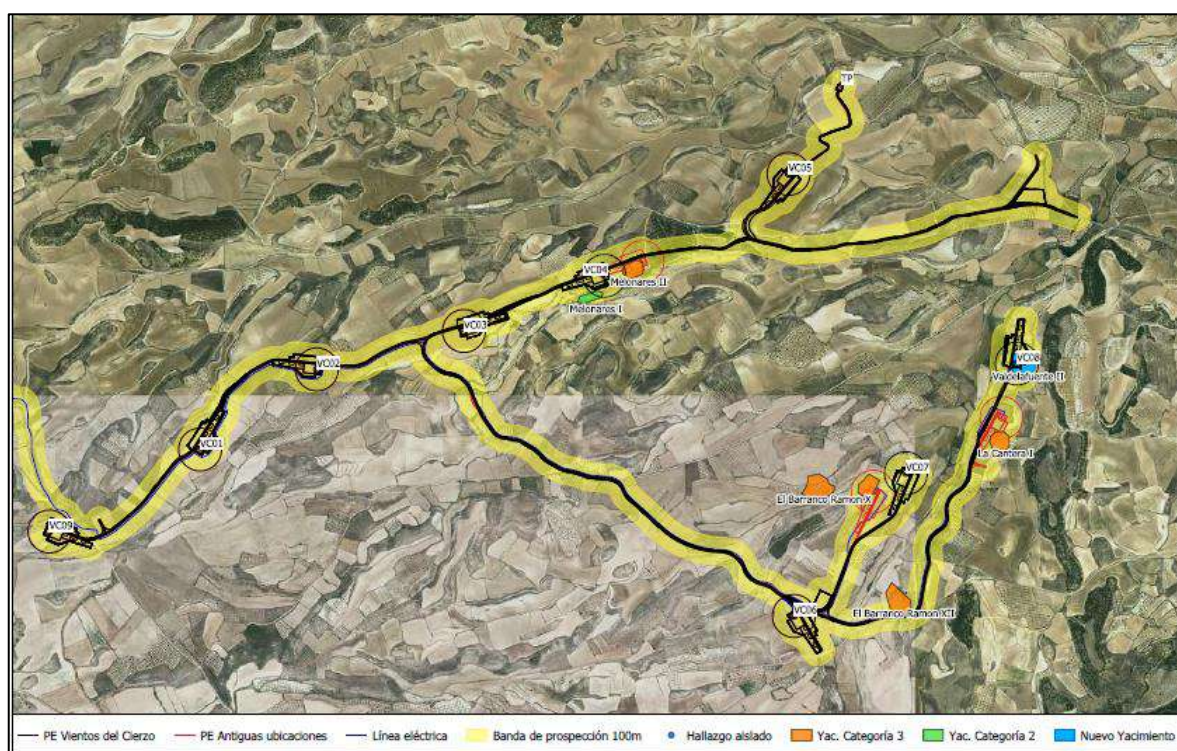
Vías pecuarias en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IDENA

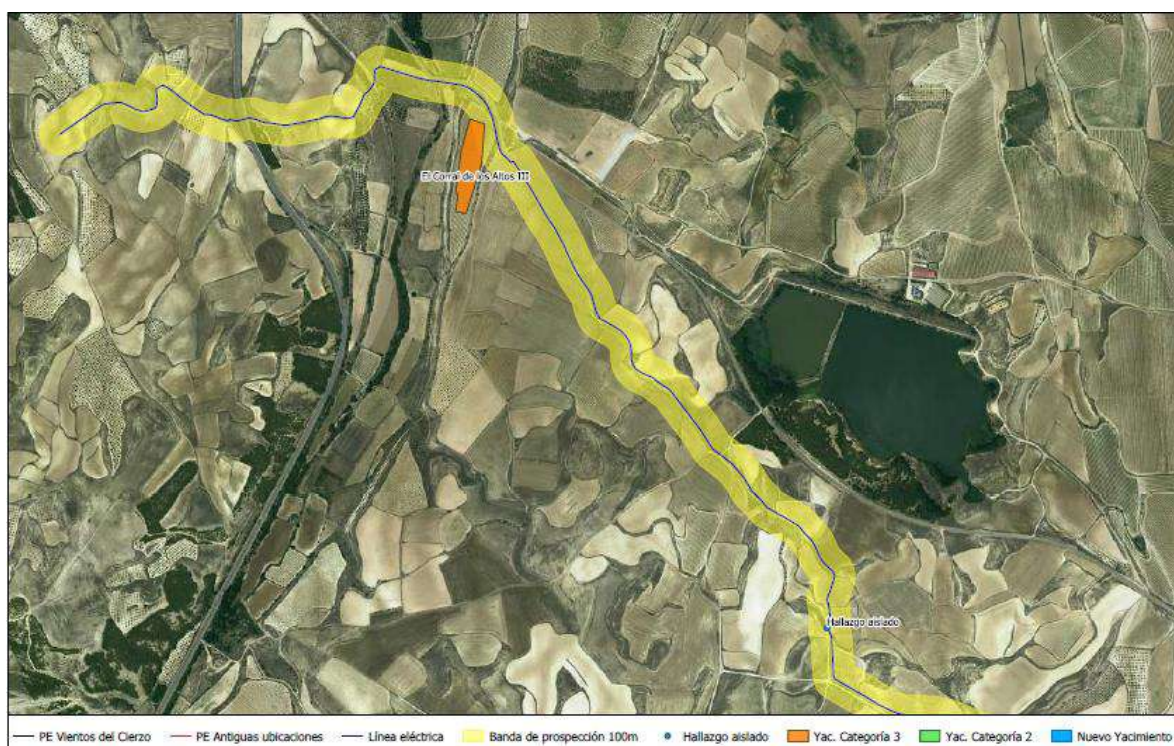
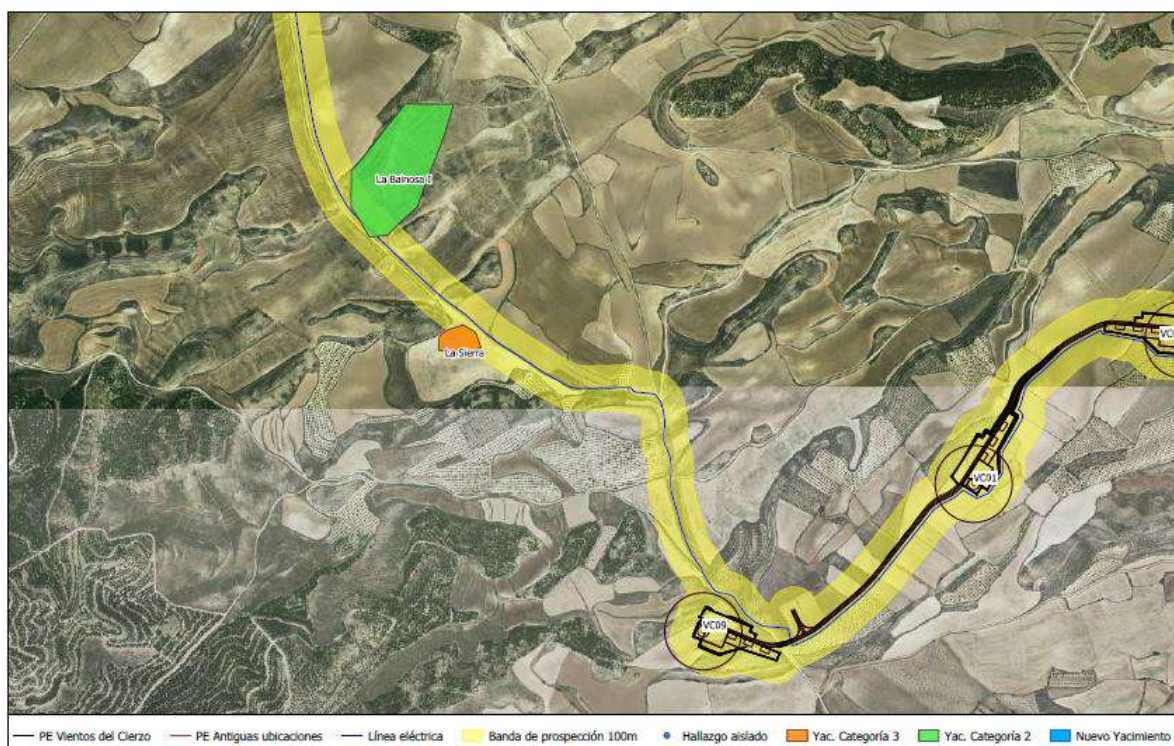
5.8 PATRIMONIO CULTURAL, ETNOGRÁFICO E INDUSTRIAL

5.8.1 Yacimientos arqueológicos

Se ha llevado a cabo el Estudio de Prospección Arqueológica con el objetivo de determinar la existencia de restos arqueológicos, bienes o inmuebles en la zona afectada por el proyecto del P.E. Vientos del Cierzo, incluyendo el trazado por el que discurre su línea de evacuación soterrada hasta el P.E. Los Chopos y la línea de evacuación desde éste hasta la subestación La Serna Promotores.

El informe final de prospección arqueológica constata la existencia de posibles afecciones por proximidad a los yacimientos catalogados de “Barranco Ramón XII”, “La Bainosa” y “La Sierra I”. De estos yacimientos el primero de ellos se podría ver afectado por la ampliación del camino de acceso desde el aerogenerador nº 6 al nº 8, mientras que los otros dos se sitúan sobre la traza de la red de media tensión soterrada. Asimismo, el aerogenerador nº 8 se ubica en una localización en la que se han localizado abundantes restos de talla lítica que, tras consulta a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología, se le asignó el nombre de yacimiento Valdelafuente II. Por último, el Hallazgo aislado definido en la traza de la línea soterrada de media tensión también se encuentra afectado.





Yacimientos arqueológicos en la zona de estudio. Fuente: Informe final de prospección arqueológica.

En el caso de la **línea de evacuación aérea** (que discurre desde la SET PE Los Chopos hasta el punto de conexión) se afecta en principio a los yacimientos arqueológicos “El Gancho” y “Canal del Boquerón”. Sin embargo, cabe destacar que, para el primero, no se han localizado restos en superficie que indiquen la presencia de más materiales o estructuras en el mismo que pudiesen verse afectadas

por las obras de implantación de dicha línea. En cuanto al segundo, tras la consulta a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Gobierno de Navarra, se concluye que no se producirá afección alguna siempre que la línea sea aérea en el punto de cruce con este yacimiento. Durante las labores de prospección arqueológica se localizó un hallazgo aislado de industria lítica (una lasca de sílex) dentro del trazado previsto de la línea. En consecuencia, se intensificaron los trabajos de revisión del terreno en la zona circundante pero no se localizaron más evidencias, lo que hace pensar que no se trata de un yacimiento arqueológico, sino de un hallazgo aislado posiblemente debido a procesos de arrastre o erosivos.

Así, no se considera necesaria la adopción de medidas correctoras al trazado de la línea de evacuación aérea, considerándose viable su implantación desde el punto de vista de la protección del patrimonio cultural y arqueológico.



Yacimientos arqueológicos en la zona de estudio. Fuente: Departamento de Cultura y Deporte.

5.8.2 Bienes de interés cultural

En la zona de estudio no existen Bienes de Interés Cultural (BIC). Los más cercanos corresponden a los siguientes:

Monasterio Cisterciense de Nuestra Señora de la Caridad

Este monasterio, situado en el municipio de Tulebras, constituye el primer cenobio femenino de la Orden del Cister en España. Fue construido en el siglo XII, en el que conoció su etapa de esplendor y su declive llegó entre el XIV y el XV con la destrucción del pueblo por los castellanos, incluido el

monasterio. Forman parte de los restos conservados de este conjunto arquitectónico la iglesia, el claustro, el palacio abacial, el museo y los restos romanos de una antigua torre romana.

Este BIC se localiza al sureste del parque eólico a una distancia aproximada de 4,8 km del aerogenerador más próximo.

Monasterio de Santa María la Real (o de Nienzebas)

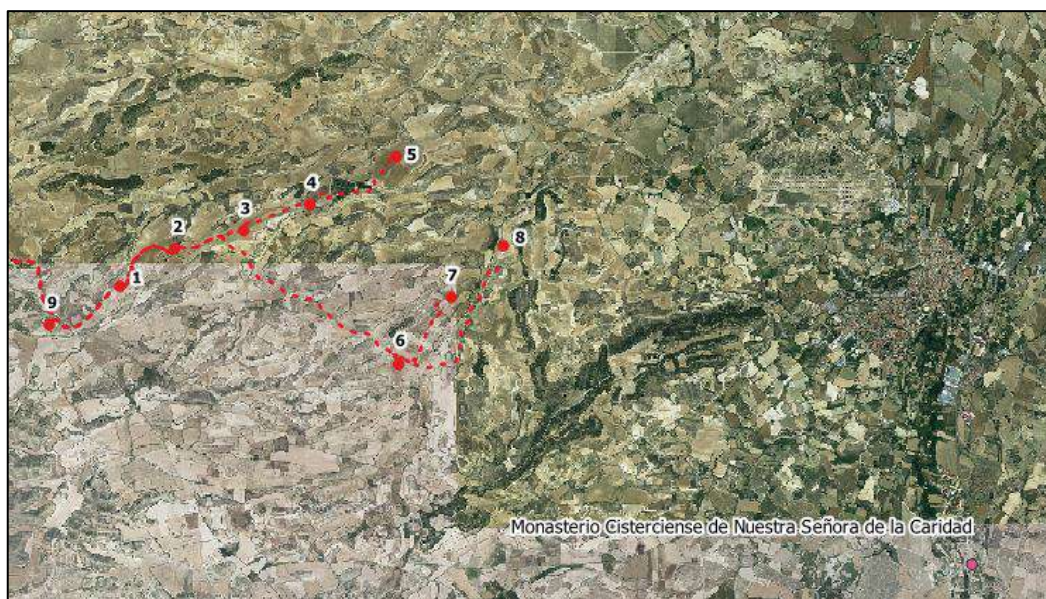
Se trata de un complejo monástico medieval que ha llegado a la actualidad embutido entre las edificaciones del pueblo de Fitero, alguna de las cuales invade parte de este complejo. Queda sin embargo un gran espacio abierto por la parte de los ábsides que permite contemplar la gran obra y otro delante de la portada principal de los pies. La iglesia se convirtió en parroquia a partir del siglo XVI, cuando el pueblo de Fitero crecía y necesitaba un lugar de culto donde poder asistir a todos los actos litúrgicos y recibir los sacramentos. Fue entonces cuando se organizó la capilla bautismal tomando una parte del claustro y cuando se levantó el coro en sustitución del anterior medieval situado en la nave central.

Se sitúa a 3,3 km al noroeste del parque eólico, a la SET del PE Los Chopos.

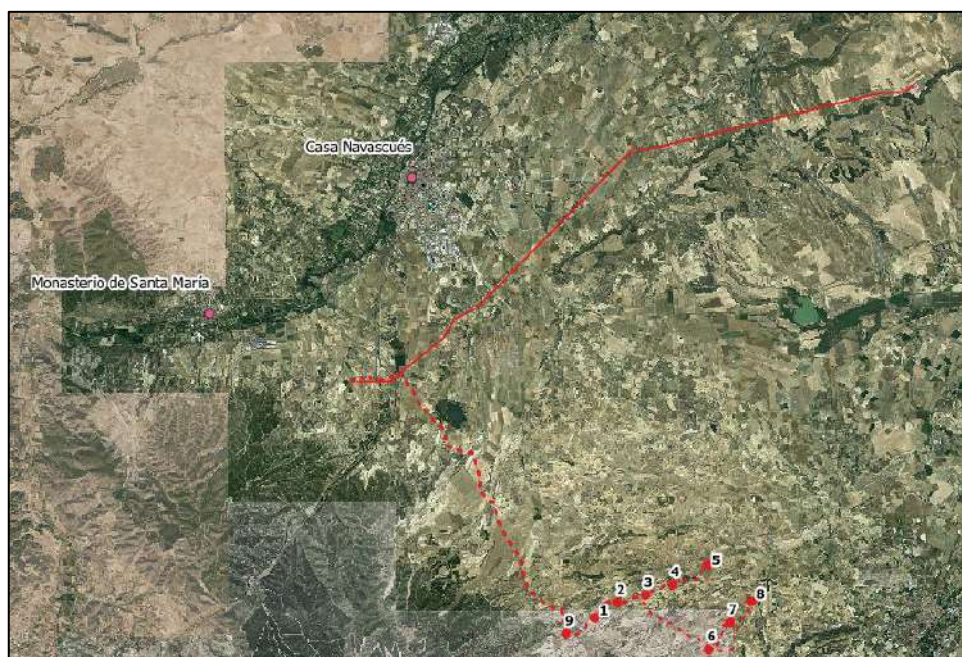
Casa Navascués

Se trata de una bodega construida en 1960 por el capitán de los Tercios de Navarra, Don Juan de Navascués y Beamont.

Se sitúa en la localidad de Cintruénigo, a 2,8 km de la línea de evacuación aérea del PE Los Chopos a la que evacúa la energía el PE Vientos del Cierzo.



Bienes de interés cultural en el entorno del parque eólico. Fuente: IDENA



Bienes de interés cultural en el entorno de las líneas de evacuación. Fuente: IDENA

5.9 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

5.9.1 Plan de Ordenación Territorial (POT) Eje del Ebro

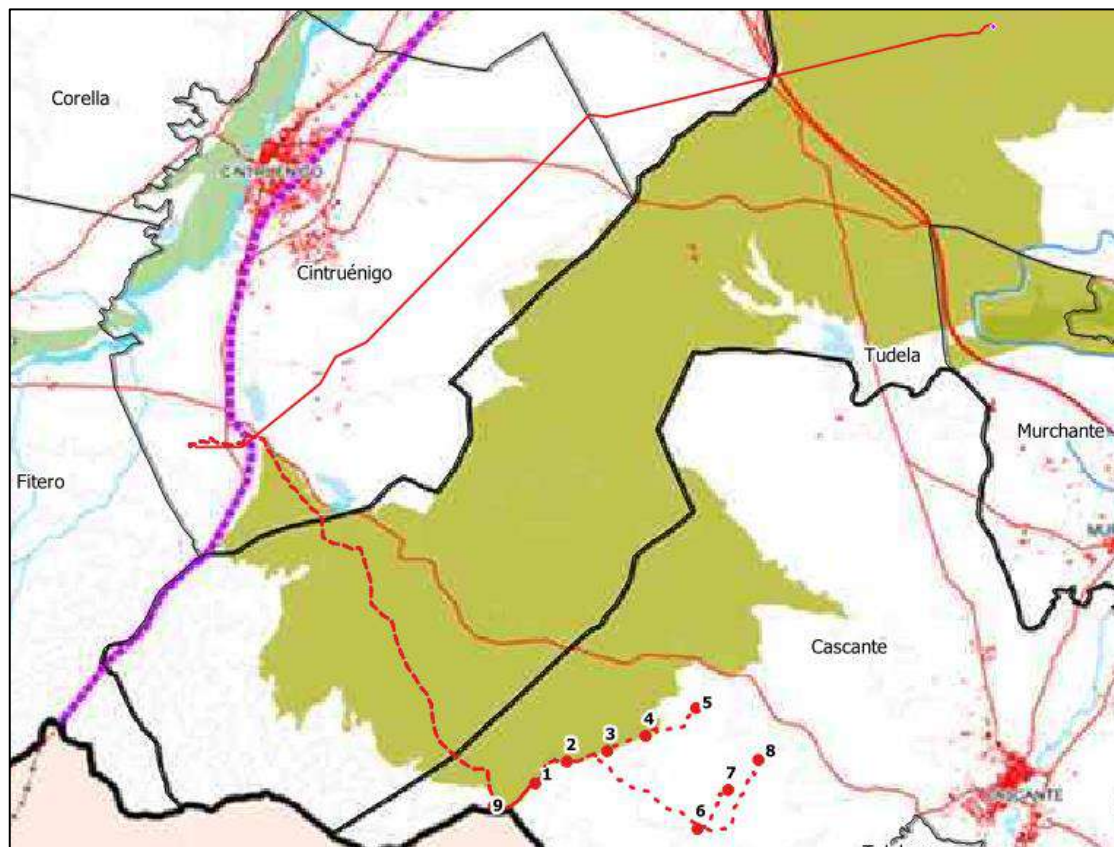
La zona de estudio se encuentra afectada por las determinaciones establecidas en el POT Eje del Ebro. El Modelo de Desarrollo Territorial desarrolla una serie de estrategias agrupadas en cuatro ejes.

En relación al eje “Patrimonio Natural y Cultural”, los terrenos de la zona de estudio quedan incluidos en parte en las **Áreas de Especial Protección** identificadas en el POT, definidas como *aquellas que están integradas por terrenos que tienen la condición de suelo no urbanizable, con la categoría de protección correspondiente, por haber sido excluidos del proceso urbanizador en base a sus valores paisajísticos, naturales, ambientales o agrícolas, o a sus valores históricos, artísticos, científicos culturales.*

Los terrenos incluidos en los términos de Cascante, Tudela y Cintruénigo (por los que discurre la línea de evacuación soterrada) se clasifican en la categoría de **Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de Valor Ambiental. Conectividad territorial**. En esta categoría se incluyen las áreas que permiten conectar funcionalmente los núcleos de los espacios ya protegidos (Red Natura 2000), tanto dentro de los POT como con sus zonas periféricas y ámbitos extraautonómicos. En concreto los terrenos incluidos en estos municipios forman parte de un corredor norte-sur formado por la consecución de tres Áreas de Interés para la Conservación de las Aves Esteparias (AICAENA): Monte Alto, Entorno del Pulguer y Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana de Santa Ana.

No obstante, la ubicación de los elementos que conforman el parque (aerogeneradores y caminos de acceso) queda en el límite, pero fuera de estos suelos no urbanizables de protección por valor ambiental, conectividad territorial.

Respecto a la línea de evacuación aérea que une la SET PE Los Chopos con el punto final de conexión del PE Vientos del Cierzo, su tramo final discurre también por la AICAENA Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana de Santa Ana.



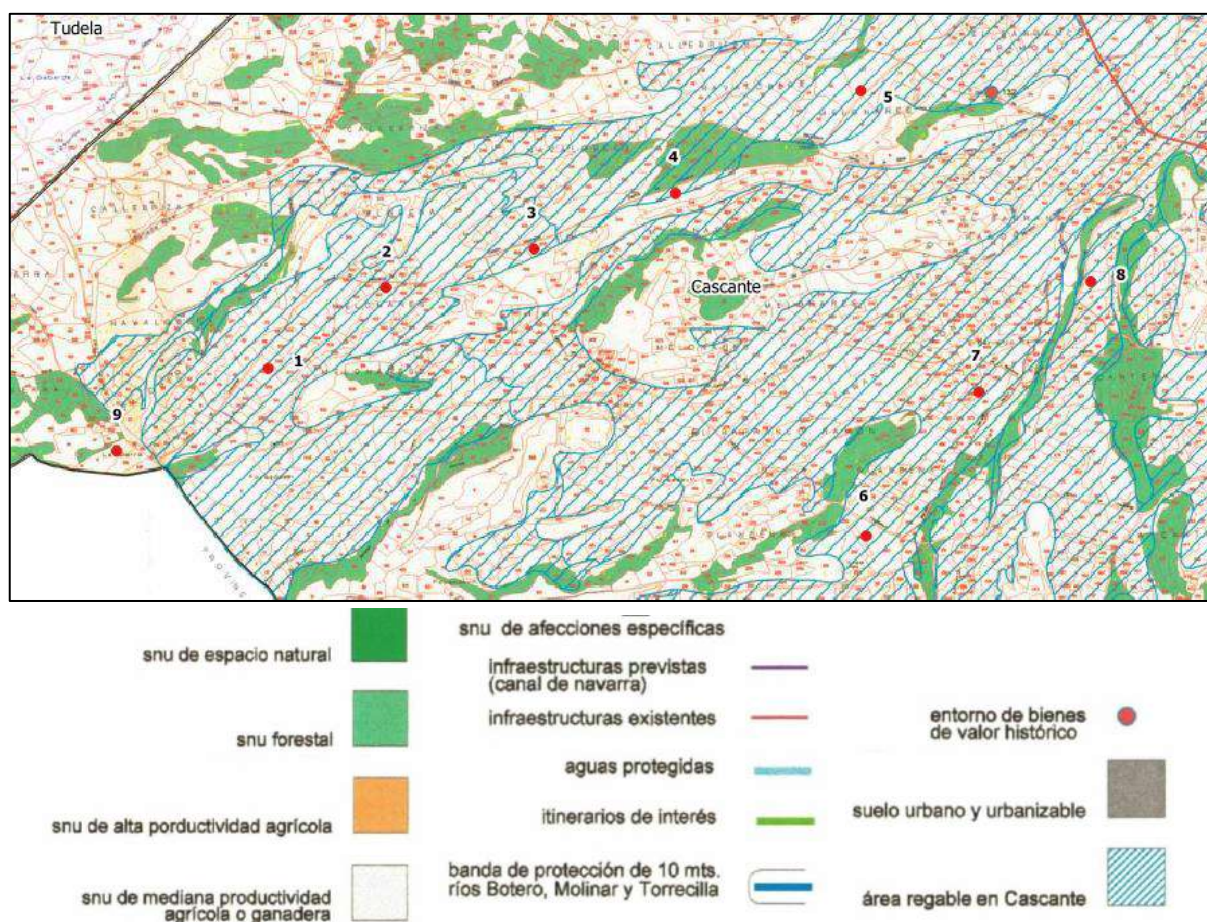
*Estrategia para la Ordenación del Patrimonio Natural y Cultural
Fuente: POT Eje del Ebro*

5.9.2 Planeamiento urbanístico. Compatibilidad urbanística

La totalidad de la superficie del parque eólico a implantar se localiza en el municipio de Cascante. El planeamiento general vigente en este municipio es el Plan Municipal aprobado definitivamente en agosto de 2004. De acuerdo al planeamiento los terrenos están clasificados como Suelo No Urbanizable, en las siguientes categorías:

- Suelo forestal (verde). Aerogenerador 8 (plataforma).
- Suelo de media productividad agrícola o ganadera (sin color). Aerogeneradores del 1 al 9.

El resto del suelo (rallado azul) corresponde con la zona denominada en el planeamiento vigente “Área regable en Cascante”.



Clasificación urbanística de los terrenos del parque eólico en el municipio de Cascante

Fuente: elaboración propia a partir de datos del SIUN

Las zonas urbanas más próximas a los terrenos objeto de estudio son el núcleo urbano de Cascante (a más de 2500 m al este), el de Monteagudo (a 4,6 km al sureste), el de Murchante (a 5,6 km al noreste) y el de Novallas (a 6 km también al sureste).

5.9.2.1 Compatibilidad urbanística

Tras la revisión de la normativa urbanística municipal debe indicarse en primer lugar que el Plan Municipal no incluye como uso del suelo las instalaciones de producción de energía eléctrica, ni en concreto la actividad de parque eólico.

Cabe preguntarse si esta “no inclusión específica” supone la prohibición de este uso del suelo para parque eólico: sin lugar a dudas, no; ya que los usos prohibidos son “los que sean incompatibles [con los objetivos de protección de cada categoría de suelo]”.

En este sentido, tanto los aerogeneradores, al estar ubicados en SNU de Mediana Productividad Agrícola o Ganadera, son usos autorizables ya que se trata de instalaciones vinculadas a actividades

industriales que deben emplazarse en Suelo No Urbanizable o que no sean propias de Suelo Urbano o Urbanizable.

Con carácter general, se debe recordar que la asimilación de actividades y usos no enunciados de forma expresa en el Plan Municipal de Cascante se realizarán teniendo en cuenta la compatibilidad de dicho uso o actividad con los objetivos del régimen de protección del espacio en el que vayan a asentarse. En este mismo sentido, los usos autorizables serán los que puedan ser compatibles en determinadas condiciones.

En resumen:

- Un parque eólico, por su propia naturaleza debe emplazarse en Suelo No Urbanizable (SNU), entrando, a priori, en la consideración de “autorizable” según lo recogido en el artículo 110 del Decreto Foral Legislativo 1/2017, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- El Plan Municipal afectado no incluye como categoría específica del uso del suelo no urbanizable las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Respecto de la Normativa Particular del Plan Municipal de Cascante, todos los aerogeneradores se encuentran ubicados en SNU de Mediana Productividad Agrícola o Ganadera, y son usos autorizables ya que se trata de instalaciones vinculadas a actividades industriales que deben emplazarse en Suelo No Urbanizable o que no sean propias de Suelo Urbano o Urbanizable, según indica el Plan Municipal.
- En concordancia con el Plan Municipal, se indica lo recogido para Suelos No Urbanizables de preservación en el artículo 113 del Decreto Foral Legislativo 1/2017, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo que indica que “serán autorizables las actividades industriales o terciarias que deban emplazarse o desarrollarse en suelo no urbanizable”.
- Análogamente el artículo 112 en referencia a los suelos no urbanizables de protección indica que: “En suelo no urbanizable de protección podrán autorizarse aquellas construcciones, instalaciones o usos cuya compatibilidad con los específicos valores que motivan su especial protección quede suficientemente justificada, y no estén expresamente prohibidos por la legislación sectorial, por los instrumentos de planificación sectorial o territorial y/o por el planeamiento urbanístico municipal.”
- Asimismo, la autorización de instalación de parques eólicos queda regulada por el Decreto Foral 56/2019 que indica que deberán someterse a evaluación Ambiental.
- Por tanto, aun tratándose de usos autorizables con los Planes Municipales, la Declaración de Impacto Ambiental establecerá la compatibilidad del uso propuesto con los objetivos de protección y preservación de la categoría específica de Suelo No Urbanizable.

En conclusión el parque eólico “Vientos del Cierzo” se trata de una instalación urbanísticamente autorizable en consonancia con los usos del Suelo No Urbanizable recogidos en el Planeamiento Municipal de Cascante, pudiendo disponer de informe de compatibilidad urbanística municipal positivo.

En cuanto a la línea de evacuación, esta discurre por Suelos No Urbanizables, de diferentes categorías, de los términos municipales de Cintruénigo, Corella y Tudela. En esta clase de suelo las infraestructuras eléctricas son compatibles con el planeamiento urbanístico en todos los municipios.

Para el término de Corella, se da la circunstancia de que la línea discurre por el polígono 8, el cual se encuentra sometido en su totalidad al Derecho Municipal de Hierbas, por lo que la construcción de la línea eléctrica en este municipio requerirá la declaración de interés público o social por parte del Ayuntamiento.

6. ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

6.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Los mayores retos, tanto ambientales como sociales, a los que la sociedad actual debe hacer frente son el resultado de la acumulación de impactos que, individualmente, son insignificantes. Sin embargo, el efecto conjunto de todos estos impactos generados como consecuencia del desarrollo de un gran número de actividades, han demostrado tener repercusiones a nivel regional o incluso global. Algunos de estos retos son: el cambio climático, pérdida de biodiversidad, declive de las pesquerías, limitación en el acceso al alimento, escasez de agua potable, desaparición de formas de vida tradicionales, etc.

En este contexto, el análisis de los efectos sinérgicos debe entenderse como una fase clave a la hora de evaluar el impacto real sobre el medio generado por la implantación de una nueva instalación o infraestructura, ya que, ésta, se encontrará relacionada con otras que ocupen el mismo ámbito geográfico, de forma que los impactos generados por todas ellas podrían interaccionar entre sí, resultando en un impacto superior a la simple suma de sus impactos individuales.

En el presente capítulo se analizan los posibles efectos acumulativos y sinérgicos que pudieran producirse como consecuencia de la construcción y explotación del parque eólico “Vientos del Cierzo”. Con el fin de evaluar, de la forma más adecuada y objetiva posible, el impacto conjunto generado por dicho parque eólico y otras infraestructuras actualmente existentes o proyectadas en el ámbito de estudio definido, se ha utilizado una metodología que permite predecir cuáles son los factores ambientales que, probablemente, sufrirán un mayor impacto como consecuencia de la construcción y/o funcionamiento de las citadas infraestructuras.

Este análisis permite identificar aquellos factores ambientales que, con mayor probabilidad, soportarán una mayor presión como consecuencia de la construcción y/o funcionamiento de las instalaciones e infraestructuras cuyos impactos puedan interaccionar. Además, dicha identificación se realiza considerando tanto la estabilidad ecológica del territorio como la vulnerabilidad de cada uno de los factores ambientales afectados. De esta forma, se logra conocer sobre qué factores se debe actuar prioritariamente a la hora de diseñar las medidas de mitigación, corrección o compensación de los impactos generados en el medio.

El ámbito territorial que se ha considerado para el análisis de sinergias engloba en una única envolvente el conjunto de infraestructuras existentes, proyectadas o en construcción, cuyo impacto afecte a alguno de los factores ambientales afectados por el parque eólico aquí evaluado.

En los siguientes apartados se define el ámbito territorial sobre el que se lleva a cabo el análisis, se identifican las infraestructuras que se incluyen en el estudio y se evalúan los efectos sinérgicos para los factores ambientales más vulnerables a este tipo de efectos.

6.2 METODOLOGÍA

6.2.1 Conceptos de sinergia y acumulación

El Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la normativa estatal de Evaluación de Impacto Ambiental define los efectos de acumulación y de sinergia en los siguientes términos:

- **Efecto acumulativo:** *Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*

Así, el efecto acumulativo hace referencia al incremento progresivo de pérdida de calidad ambiental cuando se prolonga en el tiempo la causa del impacto provocado por una acción determinada del proyecto o actividad. No se refiere a la acumulación de diferentes acciones de impacto sobre un factor o proceso ambiental, o al incremento del impacto por la acumulación de diferentes causas, sino a la posibilidad del incremento del efecto del impacto producido por una acción al dilatarse en el tiempo.

- **Efecto sinérgico:** *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia mayor que el efecto suma de las incidencias contempladas aisladamente.*

Por tanto, el efecto sinérgico requiere que:

1. Varias causas o acciones de impactos incidan sobre un mismo elemento o proceso ambiental.
2. El efecto producido provoque una pérdida de calidad ambiental superior a la simple suma que por separado produciría cada una de las causas o acciones de impacto.

Sin embargo, los efectos sinérgicos se pueden clasificar, a su vez en cuatro grupos:

- **Efectos aditivos.** Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.
- **Efectos compensatorios.** Un efecto compensatorio es aquel que reemplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- **Efectos sinérgicos.** Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- **Efectos antagónicos.** Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menor que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se puede definir como la asociación de varias variables que al final conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

Por ello, se presenta un estudio de los principales efectos sinérgicos que se producirían al instalar un parque eólico en el ámbito geográfico seleccionado. Esto proporcionará una imagen real de los impactos que sufriría el medio al tratar como un conjunto las diversas infraestructuras presentes o en

proyecto dentro del espacio geográfico definido, cuyos impactos potenciales podrían interaccionar entre sí. Adicionalmente, al concurrir varios proyectos en el mismo espacio podrían aparecer nuevos impactos que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

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

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

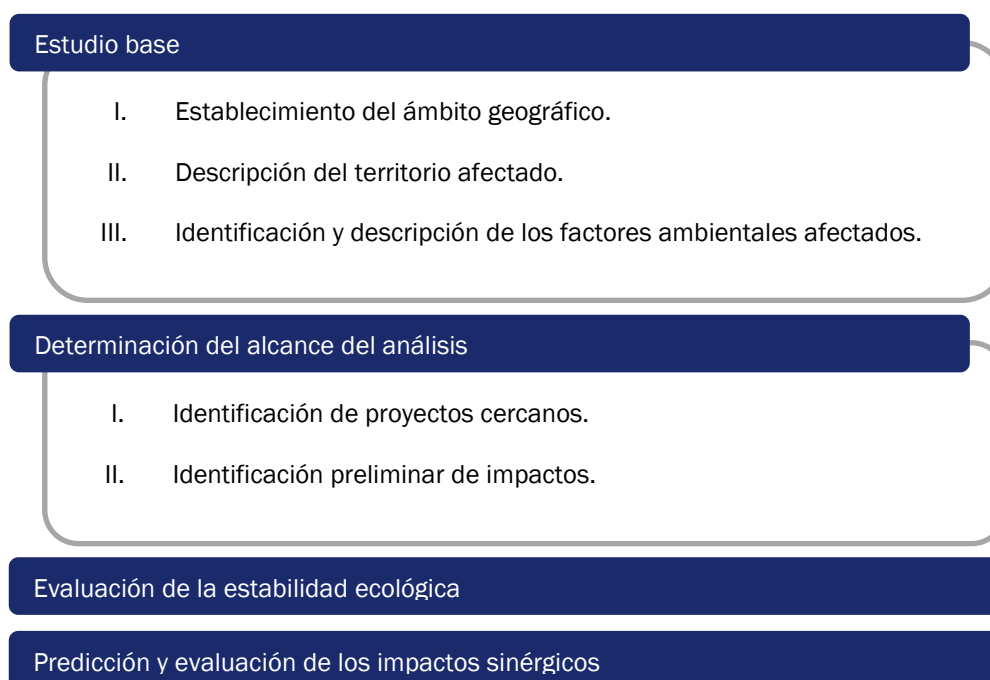
Finalmente, y como conclusión es importante determinar si el factor ambiental o proceso afectado tiene capacidad de hacer frente a los impactos identificados, de recuperarse por sus propios mecanismos de autorregulación, o si es necesaria la implantación de medidas correctoras y compensatorias por parte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

6.2.2 Sistema metodológico

La metodología que sirve de base para la realización de este estudio proviene de la propuesta por Pavlickova y Vyskupova (2015)². Ésta permite identificar aquellos impactos que pudieran producir un efecto sinérgico y evaluar su significación en función de la vulnerabilidad de cada uno de los factores ambientales considerados.

La metodología consiste en cuatro partes, cada una de ellas con uno o más pasos:

² Pavlickova, K. y Vyskupova, M. (2015). A method proposal for cumulative environmental impact assessment based on landscape vulnerability evaluation. *Environmental Impact Assessment Review*, 50: 74-84.



Esta metodología ayuda a predecir aquellos impactos que, potencialmente, se pueden llegar a multiplicar y agravar sus efectos al tener en cuenta varios tipos de proyectos realizados en el ámbito geográfico delimitado. La mayor ventaja de esta metodología radica en que la evaluación de estos impactos está condicionada por la vulnerabilidad de los factores ambientales considerados. Aunque, indudablemente, este método está limitado por la ausencia de datos, la incapacidad de estimar todos los posibles impactos y la incertidumbre del desarrollo en el futuro, su mayor utilidad es la prevención. Este tipo de procedimientos representan una herramienta útil para prevenir potenciales problemas medioambientales, a la vez que fomentan un desarrollo sostenible que busque la integración entre las necesidades de explotación y la oferta ambiental del territorio.

6.2.3 Evaluación de la estabilidad ecológica

Aquí, definimos la **estabilidad ecológica** del medio como la **capacidad de un sistema ecológico de mantener su funcionalidad y características esenciales al encontrarse bajo la influencia de algún tipo de perturbación externa**. De esta forma, un sistema ecológicamente estable sufrirá un cambio mínimo como consecuencia de la perturbación sufrida, o bien, se recuperará espontáneamente gracias a su capacidad para modificar sus procesos internos sin sufrir cambios significativos en su estructura, volviendo a su estado original o continuando con su trayectoria de desarrollo.

Este parámetro ha sido estimado mediante el cálculo de coeficientes de estabilidad ecológica. Los valores de estos coeficientes expresan la calidad ambiental de los componentes del territorio, su importancia ecológica y consecuentemente, ayudan a una mejor evaluación de la vulnerabilidad global del territorio ante influencias externas (impactos).

Debido a la variedad metodológica existente a la hora de estimar un parámetro tan complejo como la estabilidad ecológica, se han decidido utilizar tres coeficientes distintos para proporcionar un resultado más fiable. Así, el resultado se obtendrá de la comparación entre las diferentes fórmulas. Concretamente se ha utilizado los siguientes coeficientes:

COEFICIENTE	FÓRMULA	VALORACIÓN ECOLÓGICA		RESULTADOS	
		Categoría	Tipos de usos	Rango de valores	Interpretación
C ₁	$\frac{(1,5 \times A) + B + (0,5 \times C)}{(0,2 \times D) + (0,8 \times E)}$	A	Bosques y masas de agua	C ₁ < 0,1	Degradado
		B	Corredores ecológicos	0,1 < C ₁ > 1	Alterado
		C	Pastizales y Prados	C ₁ = 1	Equilibrio
		D	Cultivos	1 < C ₁ < 10	Paisaje con dominio de elementos naturales
		E	Improductivo	C ₁ > 10	Paisaje no modificado o ligeramente modificado por elementos antrópicos
		Valor	Importancia ecológica	Rango de valores	Estabilidad ecológica
C ₂	$\frac{\sum_{i=1}^n Pi \times Si}{p}$	0	Insignificante	1 ≤ C ₂ > 1,5	Muy baja
		1	Muy baja	1,5 ≤ C ₂ > 2,5	Baja
		2	Baja	2,5 ≤ C ₂ > 3,5	Media
		3	Media	3,5 ≤ C ₂ > 4,5	Alta
		4	Alta	4,5 ≤ C ₂ > 5	Muy alta
		5	Muy alta		
		Categoría	Tipos de usos	Rango de valores	Interpretación
C ₃	$\frac{S}{L}$	Estable (S)	Bosques, Masas de agua, Prados	C ₃ < 0,1	Área cuya funcionalidad depende de la intervención humana

COEFICIENTE	FÓRMULA	VALORACIÓN ECOLÓGICA		RESULTADOS	
		Categoría	Tipos de usos	Rango de valores	Interpretación
				$0,1 \leq C_3 < 0,3$	Área explotada por encima de la media, con una alteración significativa de los recursos naturales
		Inestable (L)	Cultivos, Improductivo	$0,3 \leq C_3 < 1$	Área intensamente utilizada para la agricultura
				$C_3 < 1$	Área cercana al equilibrio

- C_1 : en este coeficiente se multiplican las hectáreas de los distintos usos del suelo bajo cada una de las cinco categorías de valor ecológico establecidas.
- C_2 : se realiza el sumatorio del área de cada tipo de uso (P_i) multiplicado por el grado de importancia ecológica asignado cada uno de ellos (S_i). El total resultante se divide entre la superficie total considerada (p).
- C_3 : los tipos de usos existentes en el territorio se clasifican como estables o inestables y se realiza el coeficiente de la superficie total asignada a cada categoría.

6.2.4 Evaluación de la vulnerabilidad del medio

Siguiendo los principios establecidos en el artículo 2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, que deben considerarse en los procedimientos de evaluación ambiental, la **prevención** se presenta como uno de los conceptos clave para que dichos procedimientos cumplan con su finalidad. En este contexto, el concepto de vulnerabilidad cobra una gran relevancia, ya que el impacto real ejercido sobre un determinado factor ambiental estará condicionado por la misma. Además, la inclusión de este parámetro, en combinación con una estimación objetiva de los impactos (que se describirá a continuación), ayuda a reducir la incertidumbre generada en un proceso de valoración cualitativa de impactos futuros, reduciendo la subjetividad del análisis.

En este caso, la vulnerabilidad se ha definido como **el grado de perturbación que un factor ambiental puede absorber antes de cambiar de estado, es decir, antes de sufrir una alteración significativa de sus propiedades y que, consecuentemente, se altere su funcionalidad.**

En base a esta definición se han establecido 5 categorías de vulnerabilidad, asignándole un valor a cada uno de los factores ambientales considerados de acuerdo al conocimiento de sus características, descritas en el capítulo 5.

VALOR	VULNERABILIDAD
5	Muy alta
4	Alta
3	Moderadamente alta
2	Moderada
1	Baja

6.2.5 Predicción y evaluación de los impactos sinérgicos

Este último paso consiste en la predicción de los impactos potencialmente sinérgicos y en la evaluación de su grado de significación. Para ello se han identificado todas las infraestructuras presentes o proyectadas con las que dichos impactos se podrían producir, y se ha valorado el impacto (I_i) generado por las mismas sobre los distintos factores ambientales considerados. Posteriormente, se suman los impactos generados sobre cada factor ambiental y el resultado se multiplica por el valor de vulnerabilidad otorgado a cada uno de estos factores (V_i), obteniendo, así, un valor del impacto generado sobre el medio ponderado por la vulnerabilidad de cada factor ambiental (Ipv).

$$\sum_{i=1}^n I_i \times V_i$$

Finalmente, con el objetivo de priorizar aquellos factores ambientales con mayor probabilidad de sufrir algún impacto sinérgico, se seleccionan aquellos factores con mayor Ipv . Para ello se calcula qué factores ambientales con un Ipv superior al 70% de los factores considerados.

Así, se logra identificar qué factores ambientales soportan una mayor presión desde un punto de vista medioambiental. Si los impactos posteriormente identificados como significativos en el presente EsIA afectan a dichos factores, entonces se estará en disposición de suponer que “es altamente probable” que se produzcan sinergias entre los impactos individuales considerados y, con el objetivo de evitar dicho efecto sinérgico, se diseñarán las medidas de mitigación y compensación adecuadas para minimizar el impacto ejercido por el proyecto aquí evaluado sobre los factores ambientales con mayor riesgo.

En la siguiente tabla se muestra el contenido de la matriz construida para realizar la valoración descrita, así como la escala utilizada para la misma.

PARQUE EÓLICO Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		FACTORES AMBIENTALES												
		MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOLÓGICO				MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO		
		Atm. ósf.	Geología, geomorfología y edafología	Agua superficial	Agua subterránea	Riesgos	Vegetación	Fauna	Espacios protegidos	Ecosistema	Paisaje	Población	Usos del suelo	Patrimonio
Vulnerabilidad														
PROYECTOS POTENCIALMENTE SINÉRGICOS	INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE	Inf. T. 1												
	PARQUES EÓLICOS	P.E. 1												
	PLANTAS FOTOVOLTAICAS	P.F.V. 1												
	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	Inf. Elec. 1												
	OTRAS	O. 1												
Impacto por factor														
Potencial Sinérgico (I _{pv})														

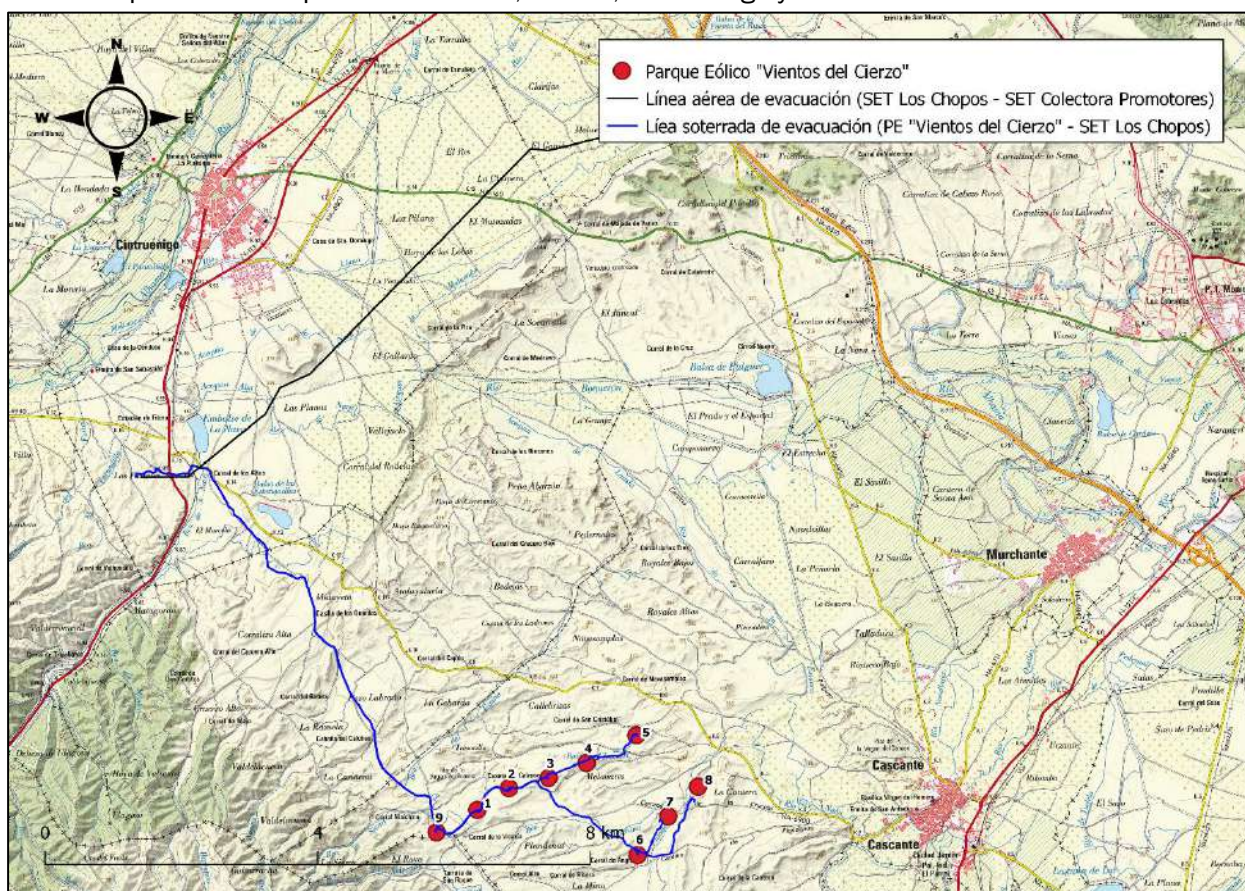
4	3	2	1		-1	-2	-3	-4
Impacto muy significativo	Impacto significativo	Impacto ligeramente significativo	Impacto insignificante	Sin impacto	Impacto insignificante	Impacto ligeramente significativo	Impacto significativo	Impacto muy significativo

6.3 ANÁLISIS DEL MEDIO

6.3.1 Ámbito de estudio

El proyecto incluye la ejecución de un parque eólico, constituido por nueve aerogeneradores, y sus infraestructuras de evacuación.

La superficie de implantación del parque eólico corresponde en su totalidad con terrenos del término municipal de Cascante. Por su parte, las infraestructuras de evacuación (línea aérea y soterrada) discurren por los municipios de Cascante, Tudela, Cintruénigo y Corella.



Zona de implantación del Parque eólico

Esta área se encuentra atravesada por importantes infraestructuras de transporte como la autopista AP-68 y las carreteras nacionales N-121, N-121C y N-113. Las infraestructuras de transporte aquí descritas sirven como eje vertebrador para numerosos municipios e incluso como vías de comunicación entre diferentes comunidades autónomas.

El parque eólico se sitúa al sur de la carretera NA-6900, no encontrándose ninguna otra carretera o núcleo urbano a menos de 2 km de distancia. Se localiza al este de los Montes de Tudela y al oeste del núcleo urbano de Cascante.

6.3.2 Infraestructuras consideradas

A la hora de identificar las infraestructuras existentes o proyectadas con las que se podría producir sinergismo, se han utilizado dos ámbitos geográficos diferentes en función de la similitud de dichas infraestructuras y/o impactos generados con respecto al parque eólico aquí evaluado. Para aquellas infraestructuras que contienen elementos, o que generan efectos similares a los del parque aquí evaluado (parques eólicos, plantas fotovoltaicas y líneas eléctricas), se ha utilizado un ámbito de 10 km alrededor del proyecto del P.E. “Vientos del Cierzo”. Para los demás tipos de infraestructuras, se

han considerado las más cercanas a alguno de los elementos del parque, ya que, al generar impactos significativamente diferentes al de este proyecto, la probabilidad de que se produzca sinergismo entre sus impactos reducida.

6.3.2.1 Parques eólicos

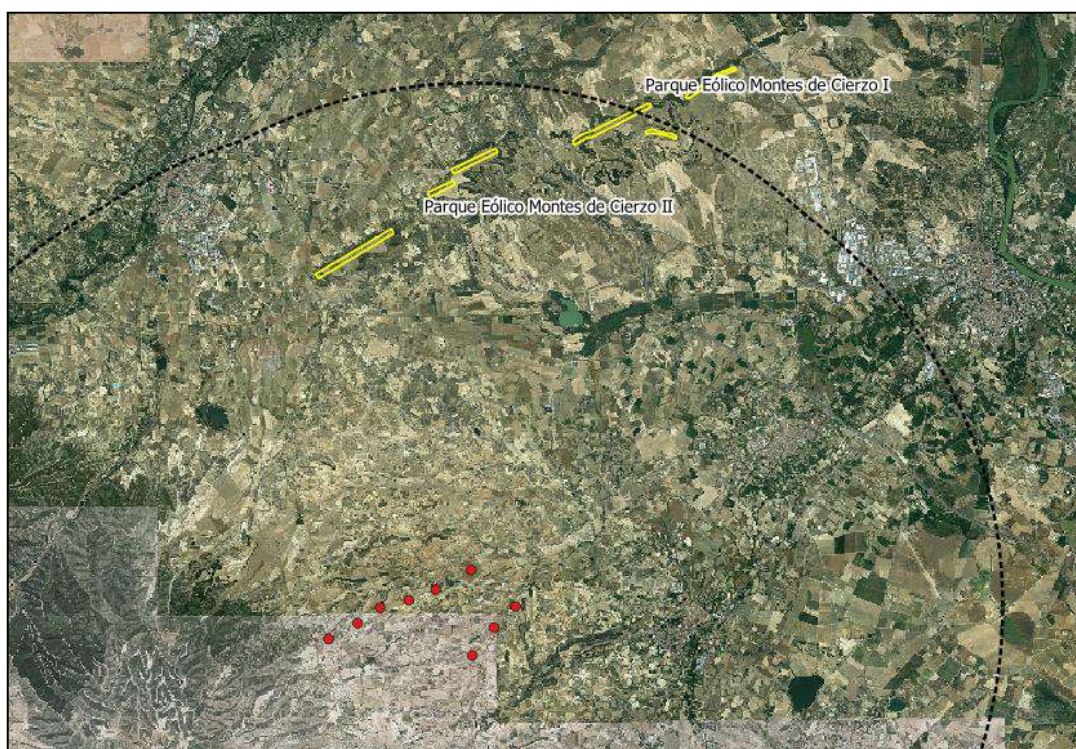
Se han estudiado los parques en funcionamiento y proyectados en el entorno del Parque eólico Vientos del Cierzo, en un radio aproximado de diez kilómetros.

Parques en funcionamiento

Las principales características de estos parques eólicos se indican en la tabla siguiente:

PARQUES EÓLICOS EN FUNCIONAMIENTO EN EL ENTORNO							
NOMBRE	OPERADOR	MUNICIPIO	POTENCIA	Nº AEROG.	POTENCIA UNITARIA	DISTANCIA MÍNIMA	DIÁMETRO ROTOR
Montes del Cierzo I	ACS	Tudela	24.600 kW	41	660 kW	9.063 m	44 m
Montes del Cierzo II	ACS	Tudela	26.400 kW	44	600 kW	6.830 m	44 m

Su ubicación, respecto a los nueve aerogeneradores propuestos en el parque Vientos del Cierzo se recoge en la siguiente imagen:

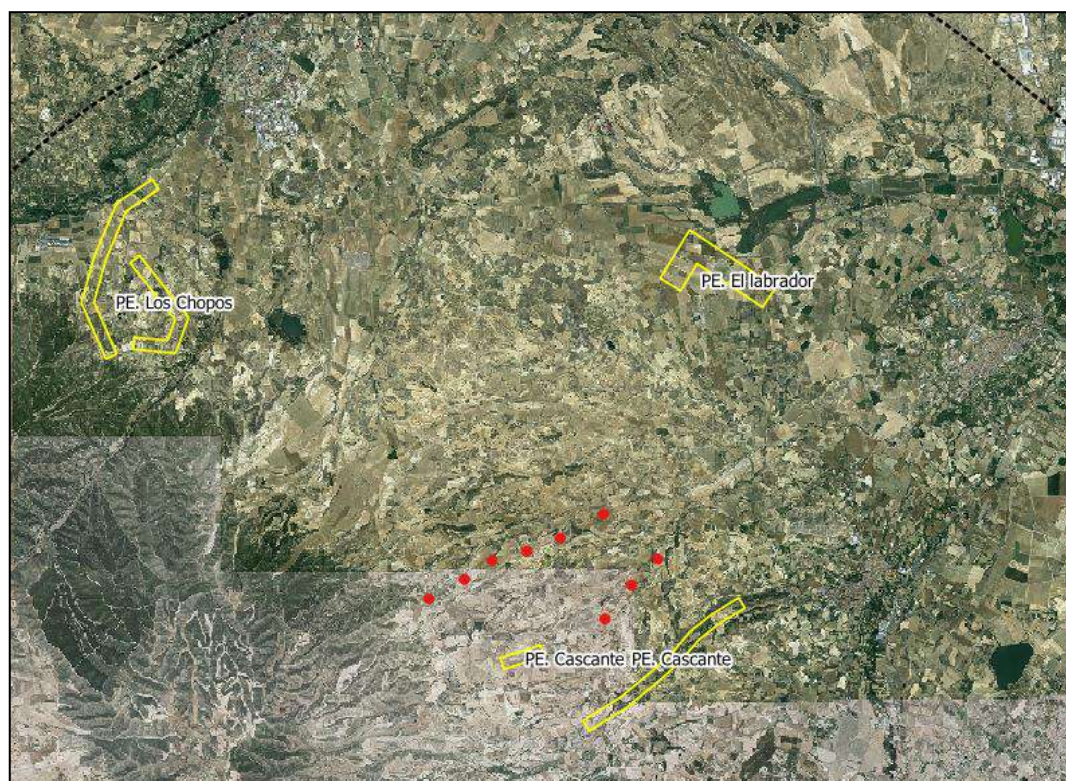


Localización de los parques eólicos existentes

Parques en proyecto

Las principales características que se conocen de estos parques eólicos se indican en la tabla siguiente:

PARQUES EÓLICOS EN CONSTRUCCIÓN O PROYECTADOS EN EL ENTORNO				
NOMBRE	PROMOTOR	MUNICIPIO	POTENCIA	DISTANCIA MÍNIMA
El Labrador	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U	Cascante	15.860 kW	4.198 m
Los Chopos		Cintruénigo	42.000 kW	5.926 m
Cascante	ENHOL	Cascante	26.000 kW	1.175 m



Localización de los parques eólicos proyectados

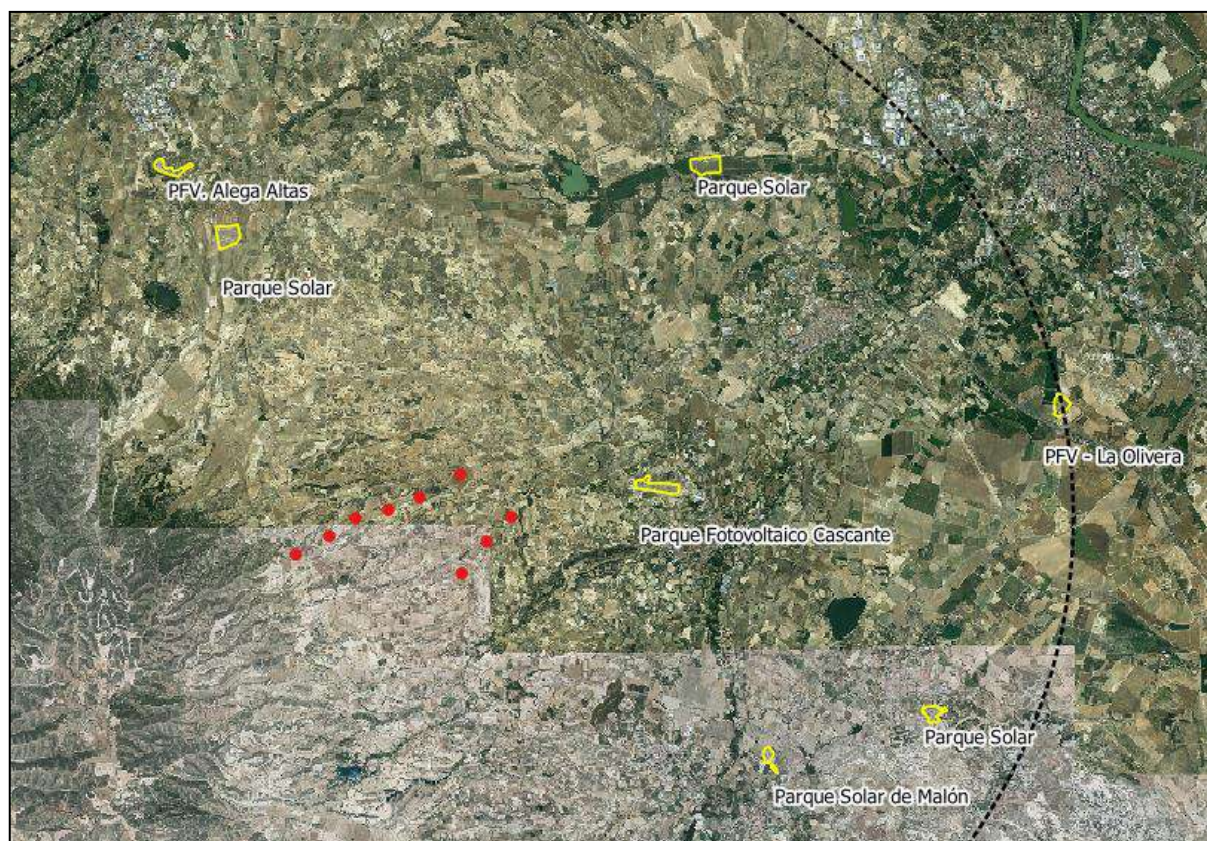
6.3.2.2 Plantas fotovoltaicas

Se han estudiado las plantas fotovoltaicas en funcionamiento y proyectadas en el entorno del Parque eólico Vientos del Cierzo, en un radio aproximado de diez kilómetros.

Plantas en funcionamiento

Existen varias plantas fotovoltaicas en funcionamiento dentro del ámbito de estudio. Las características que se conocen de las mismas son:

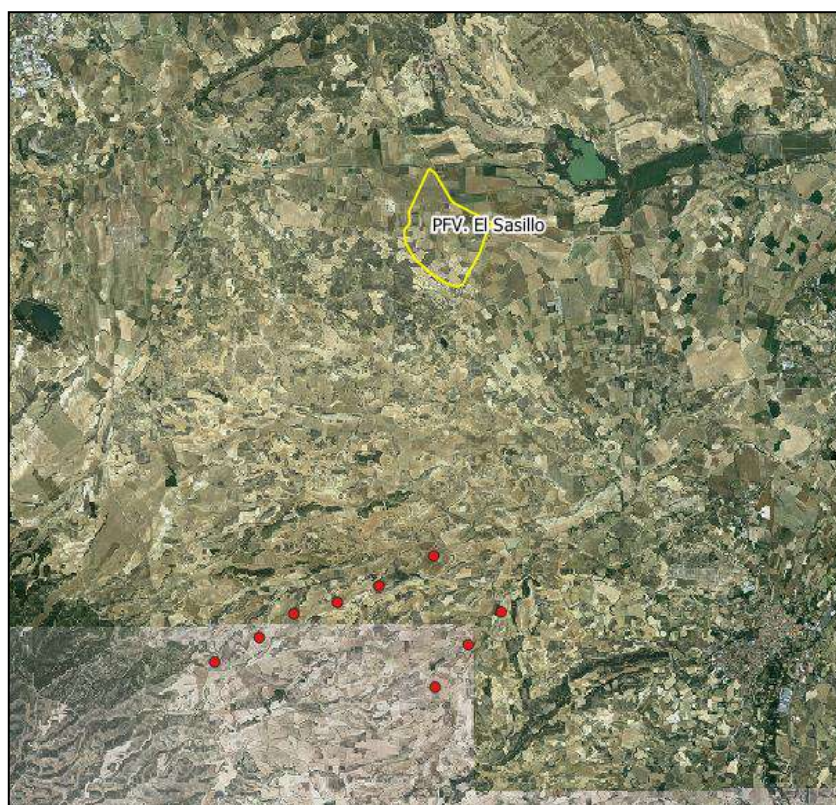
PLANTAS FOTOVOLTAICAS EXISTENTES EN EL ENTORNO			
NOMBRE Y/O UBICACIÓN	MUNICIPIO	SUPERFICIE	DISTANCIA MÍNIMA
Noroeste de Cascante	Cascante	12,67 has	2.267 m
Alega Altas	Cintruénigo	7,47 has	7.009 m
Paraje Corraliza de Don Mariano	Cintruénigo	13,64 has	5.451 m
Martiniego	Murchante	13,23 has	6.823 m
Malón	Malón (Zaragoza)	3,70 has	6.111 m
Paraje El Montecillo	Ablitas	7,25 has	8.062 m
La Olivera	Fontellas	7,31 has	9.850 m



Localización de las plantas fotovoltaicas en funcionamiento

Plantas en proyecto

En el término municipal de Cascante está prevista la implantación de la planta fotovoltaica El Salsillo, con una potencia instalada de 50 MW y que ocupará 91 ha en el paraje La Granja, al suroeste de la Balsa del Pulguer. Esta planta se situará a una distancia aproximada del parque eólico Vientos del Cierzo de 3.616 m.

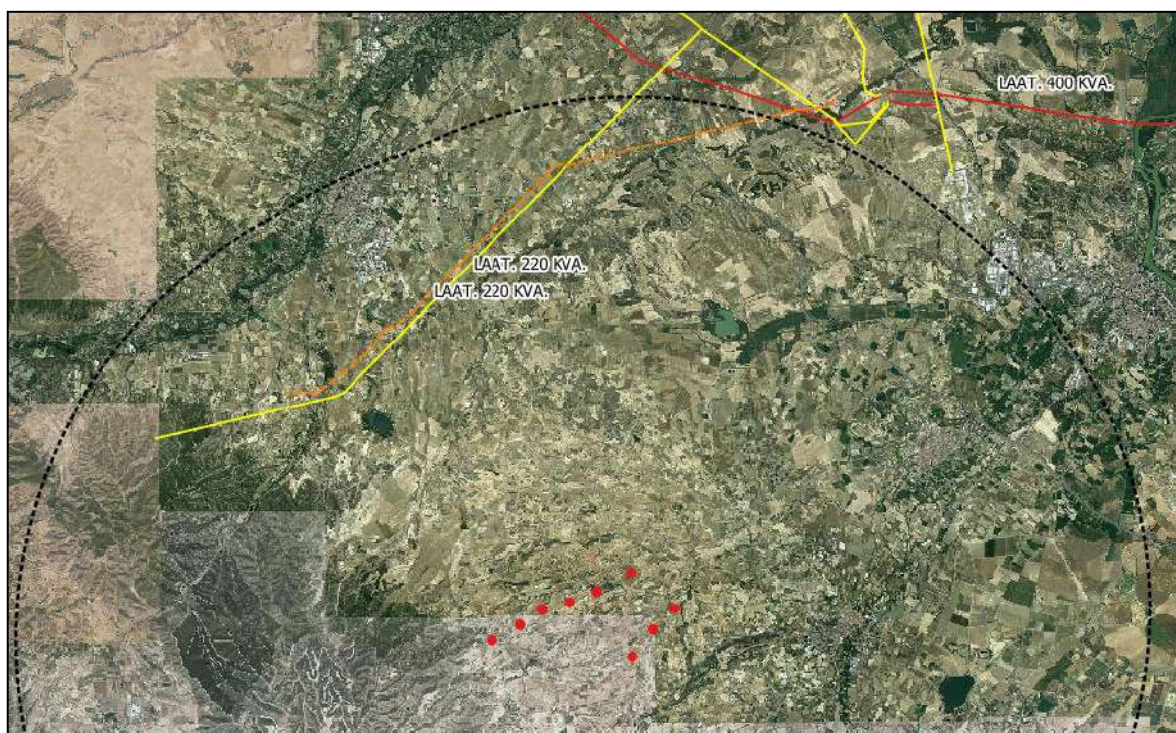


Localización de las plantas fotovoltaicas proyectadas

6.3.2.3 Líneas aéreas de alta tensión

Fuera del ámbito de estudio, al norte, existe una elevada concentración de líneas eléctricas debido a la presencia de la subestación eléctrica La Serna. Respecto al ámbito de estudio, existe una línea eléctrica de alta tensión de 220 kV que discurre al oeste y finaliza su recorrido en la citada subestación eléctrica. Asimismo, otra línea de 220 kV discurre desde Monteagudo y entra en la provincia de Zaragoza. No existen en el ámbito de estudio ninguna línea de tensión superior a 220 kV.

Otra línea eléctrica de alta tensión que se encuentra en proyecto en la zona de estudio es la una línea de 220 kV procedente del PE Los Chopos, cuyo trazado es en parte paralelo a la línea de 220 kV que se dirige hasta la subestación La Serna.

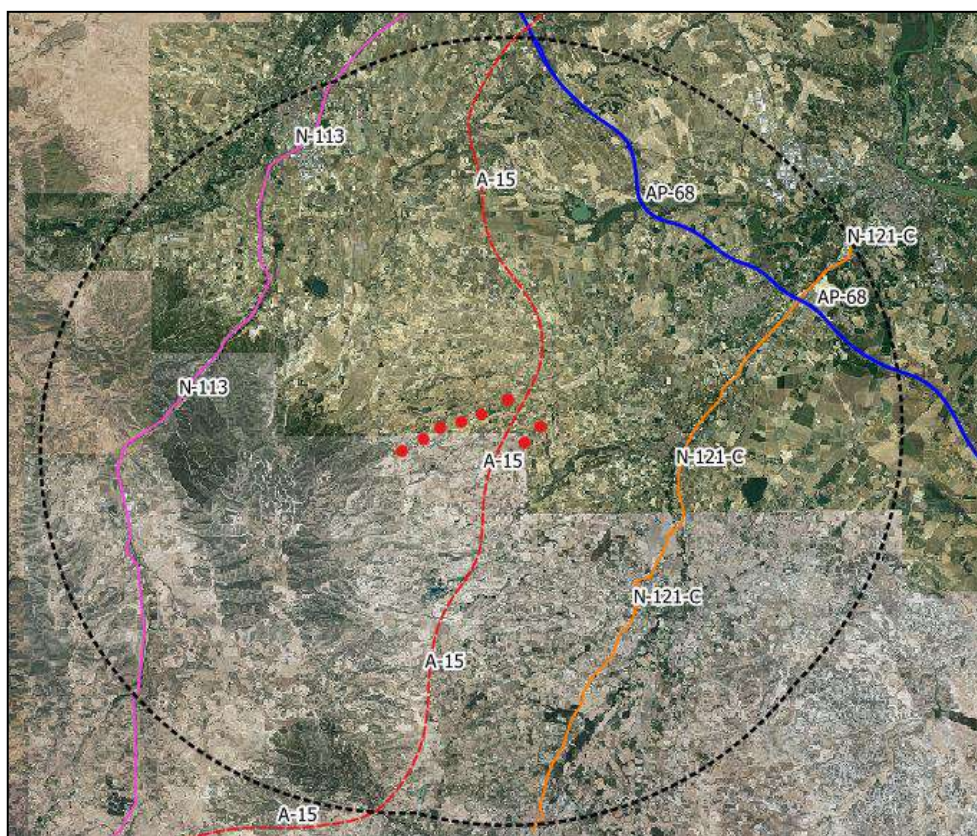


*Líneas eléctricas existentes de alta tensión (en amarillo y rojo) y proyectadas (en naranja).
Fuente: Elaboración propia.*

6.3.2.4 Vías de comunicación

Se consideran las grandes infraestructuras de comunicación como las susceptibles de poder generar efectos sinérgicos. En este sentido se ha tenido en cuenta:

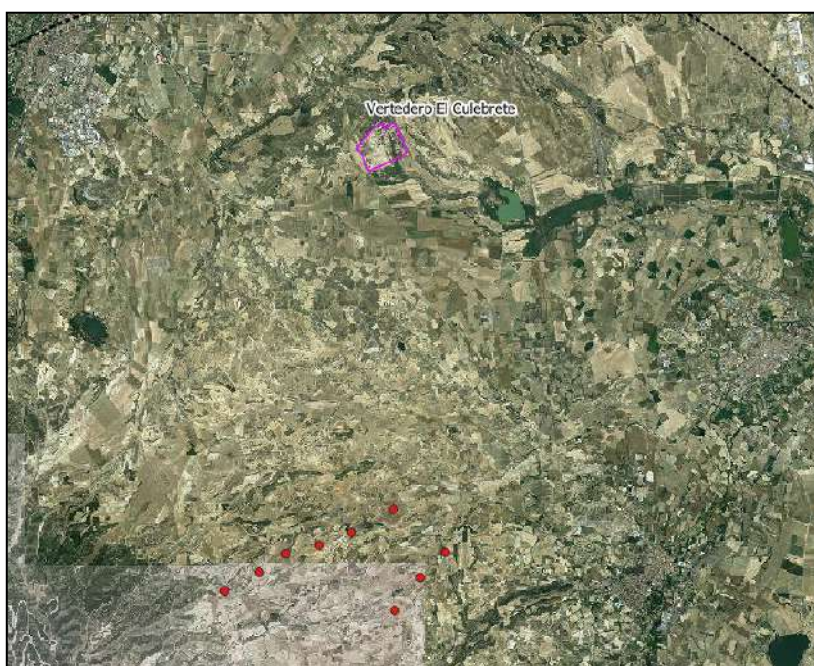
- La AP-68, en el tramo desde Fontellas hasta el municipio de Corella. Discurre al noreste del parque eólico.
- N-113, en el tramo desde Cintruénigo a Ágreda (Soria). Discurre al oeste del parque eólico.
- N-121. Procede de la provincia de Zaragoza entrando a la zona de estudio por el municipio de Monteagudo y discuriendo por Tulebras, Cascante y Tudela como N-121C.
- La A-15. Esta autovía se encuentra en proyecto. Presenta trazado norte-sur atravesando el parque eólico Vientos del Cierzo y los municipios de Tarazona, Valverde, Cascante, Tudela y Cintruénigo y enlazando con la AP-68 en el municipio de Corella.
- El Corredor Navarro de Alta Velocidad proyectado en el tramo 1 entre Zaragoza y Castejón.



Trazado de las carreteras existentes y proyectadas en el ámbito del parque eólico. Fuente: IGN

6.3.2.5 Otras infraestructuras

Se considera en este apartado el vertedero de El Culebrete situado en el municipio de Tudela a 5,9 km de distancia del aerogenerador más próximo.



Situación del vertedero El Culebrete respecto al parque eólico Vientos del Cierzo. Fuente: IGN.

6.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS

A continuación se realizará, en primer lugar, un análisis de la estabilidad ecológica del ámbito geográfico considerado para, seguidamente, realizar una valoración de la vulnerabilidad de los factores ambientales afectados por las infraestructuras identificadas. Estas valoraciones iniciales, permiten conocer el estado actual del territorio, haciendo énfasis en el grado de conservación de los procesos ecológicos y, por lo tanto, proporcionan un marco de conocimiento en el que poder valorar de la forma más objetiva posible los potenciales impactos generados por las infraestructuras identificadas.

Cabe destacar que las valoraciones a realizar no tendrán en cuenta las medidas de mitigación o compensación, de forma que podamos identificar los factores ambientales potencialmente más afectados, lo que servirá como guía para la posterior propuesta de dichas medidas.

6.4.1 Evaluación de la estabilidad ecológica

En el ámbito de estudio considerado (10 km de radio) se han identificado los siguientes usos del suelo a partir de la clasificación realizada en el “Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España” (SIOSE). A cada uno de ellos se le ha asignado un valor de importancia ecológica según los criterios específicos de cada uno de los tres coeficientes utilizados.

Usos del suelo	Superficie (ha)	C ₁	C ₂	C ₃
Bosque de coníferas	5294,206	A	Alta	Estable
Bosque de frondosas	925,966	A	Muy alta	Estable
Bosque mixto	32,76	A	Muy alta	Estable
Cultivo herbáceo	29136,825	D	Baja	Inestable
Cultivo leñoso	8597,869	D	Baja	Inestable
Curso de agua	350,688	A	Muy alta	Estable
Extracción minera	112,436	E	Insignificante	Inestable
Huertas	290,565	D	Baja	Inestable
Improductivo	4185,171	E	Insignificante	Inestable
Invernadero	22,445	E	Insignificante	Inestable
Masa de agua	267,861	A	Alta	Estable
Matorral	6235,77	C	Media	Estable
Mosaico de cultivos	14932,963	D	Media	Inestable
Parque urbano	59,259	C	Muy baja	Inestable
Pasto/prado	2298,955	C	Media	Estable
Roquedo	28,719	E	Muy baja	Estable
Suelo desnudo	763,112	E	Insignificante	Inestable

Los resultados obtenidos tras el cálculo de los tres coeficientes de estabilidad ecológica considerados son los siguientes:

Coeficiente de estabilidad ecológica	Valor	Interpretación
C ₁	0,995	Alterado
C ₂	2,384	Baja estabilidad ecológica
C ₃	0,266	Área explotada por encima de la media, con una alteración significativa de los recursos naturales

Los resultados obtenidos para los tres coeficientes utilizados coinciden en considerar que el área de estudio presenta una **baja estabilidad ecológica**. Se trata de una zona dominada por la actividad agrícola y, por lo tanto, configura un ecosistema poco maduro, es decir, con una **baja complejidad estructural** y una trama de relaciones ecológicas relativamente sencilla. Así, este territorio se encuentra en una **etapa temprana del proceso de sucesión ecológica** como consecuencia de la **alteración constante** que supone la intervención humana realizada con el fin de obtener las condiciones óptimas para el desarrollo de actividades agrícolas.

Por los argumentos aquí descritos, la baja estabilidad ecológica de este ecosistema se debe a su simplicidad estructural, consecuencia de la constante alteración a la que se encuentra sometido por los abundantes cultivos. Un ecosistema con una baja diversidad de relaciones ecológicas es **susceptible a sufrir cambios significativos en su estructura y funcionalidad** al encontrarse bajo la influencia de una perturbación externa, ya que **carece de capacidad para modificar sus procesos internos**.

6.4.2 Evaluación de la vulnerabilidad y predicción de potenciales impactos sinérgicos

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones realizadas, tanto de la **vulnerabilidad** de los diferentes factores ambientales considerados, como del **impacto** generado por las infraestructuras identificadas como **potencialmente sinérgicas**:

PARQUE EÓLICO VIENTOS DEL CIERZO Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN			FACTORES AMBIENTALES																										
			MEDIO FÍSICO										MEDIO BIOLÓGICO									MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO					
			Atmós.		Geología, geomorfología y edafología			Agua superf.		Agu a subt.	Riesgos		Vegetación		Fauna			Espacios protegidos			Ecosistem a	Paisaje		Poblac .	Usos del suelo			Patri m.	
			Composición	Calidad sonora	Formas de relieve	Estructura	Capacidad agrológ.	Erosionabilidad	Recurso hídrico	Calidad del agua	Calidad del agua	Geológicos	Incendios	Ud. vegetación	Hábitats comunitarios	Hábitats faunísticos	Especies protegidas	Aves y quirópteros	Red Natura 2000, Humedales y Reservas naturales	Áreas de importancia para	Vías pecuarias	Estabilidad ecológica	Calidad visual	Puntos escénicos	Empleo	Agrícola	Forestal	Actividad económica	BICs y yacimientos arqueológicos
Vulnerabilidad			4	4	1	1	1	2	5	4	2	1	4	2	5	3	5	5	5	5	2	5	2	1	3	1	5	1	5
PROYECTOS POTENCIALMENTE SINÉRGICOS	INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE	N-113	-3	-1			-2					-1	-1		-2	-3	-1			-2	-2			1	-1	-2			
		N-121	-3	-1			-2					-1	-1		-2	-3	-1			-2			1	-1	-2				
		Autopista AP-68	-4	-3			-2					-1	-1	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-2	-2			2	-1	-2			
		Autovía A-15*	-4	-3	-4	-3	-2	-3		-1	-1	-1	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-4	-3	-3	-2	-2	3	-1	-2			
		Corredor Navarro de Alta Velocidad*	-1	-3	-4	-3	-2	-3	-3	-1	-1	-2	-2	-3	-1	-3	-4	-3			-3	-1	-1	-1	3	-1	-2		
	PARQUES EÓLICOS	P.E. Montes del Cierzo (I y II)	2				-1						-1			-3	-3		-4		-1	-3	-3	2	-1				
		P.E. Cascante*	2				-1						-1		-1	-3	-3		-3	-1	-1	-3	-2	2	-1				
		P.E. El Labrador*	2		-1	-2	-1					-1	-4	-1	-1	-3	-4	-4	-3		-2	-1	-3	-2	2	-1		-3	
		P.E. Los Chopos*	2		-1	-3	-1						-3	-1		-1	-3	-3		-4	-1	-1	-2	-2	2	-1			
	PLANTAS FOTOVOLTAICAS	P.F.V. Noroeste de Cascante	2				-3	2	2	2					-3	-3	-3			-1	2			2	-3		-3		
		P.F.V. Alega Altas	2					2	2	2					-3	-3	-3				2			2	-3				
		P.F.V. Corraliza de don Mariano	2				-3	2	2	2					-3	-3	-3				2			2	-3		-3		
		P.F.V. Martiniego	2				-3	2	2	2					-3	-3	-3				2			2	-3		-3		
		P.F.V. Malón	2				-3	2	2	2					-3	-3	-3				2			2	-3		-3		
		P.F.V. El Montecillo	2				-3	2	2	2					-3	-3	-3				2			2	-3		-3		
		P.F.V. La Olivera	2				-3	2	2	2					-3	-3	-3				2			2	-3		-3		
		P.F.V. El Salsillo*	2	-1	-1	-3	-3	2	2	2			-2	-3		-3	-3	-3		-2	-1	2	-2	-1	2	-3		-3	
	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	Líneas de alta tensión (≥100 kV)		-1									-1		-3	-3	-3		-3		-1	-2	-2	1					
		Subestación (Tudela y La Serna)		-1									-1	-1		-2						-2	-2	2					
		Centro de Tratamiento de Residuos "El Culebrete"	-3	-3			-3	-4					-2	-2	-3	3	3		-3		-3	-2	-1	3	-2		-3		
Significación impactos		6	-17	-11	-14	-38	6	13	14	-2	-4	-17	-20	-8	-50	-53	-45	-9	-26	-16	-2	-22	-18	40	-35	-10	-24	-3	
Potencial Sinérgico		24	-68	-11	-14	-38	12	65	56	-4	-4	-68	-40	-40	-150	-265	-225	-45	-130	-32	-10	-44	-18	120	-35	-50	-24	-15	

*Infraestructuras proyectadas

4	3	2	1		-1	-2	-3	-4
Impacto muy significativo	Impacto significativo	Impacto ligeramente significativo	Impacto insignificante	Sin impacto	Impacto insignificante	Impacto ligeramente significativo	Impacto significativo	Impacto muy significativo

Si de los valores de potencial sinérgico obtenidos en la matriz anterior seleccionamos aquellos factores ambientales que presentan el mayor potencial sinérgico, es decir, el 30% de los factores con los valores más elevados, obtenemos que los factores potencialmente más afectados por un **impacto negativo sinérgico** son:

1. Especies protegidas
2. Aves y quirópteros
3. Áreas de importancia para aves esteparias
4. Hábitats faunísticos
5. Calidad sonora
6. Riesgo de incendios

6.4.3 Análisis de potenciales impactos sinérgicos

6.4.3.1 Impactos negativos

Especies Protegidas, Aves y quirópteros, Áreas de Importancia para Aves Esteparias y Hábitats Faunísticos

Tal y como se ha indicado en el apartado 5.3.3.1 Especies protegidas de fauna, de las 222 especies identificadas en las cuadrículas UTM 10 x 10 km (30TWM95, 30TXM04, 30TXM05 y 30TXM06), seis se encuentran catalogadas como “**Vulnerable**” y cinco como “**En peligro de extinción**”, según el **Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra**. Mientras que, a nivel nacional, el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** cataloga como “**Vulnerable**” a nueve de las 124 especies listadas en él; mientras que una de ellas se cataloga como “**En Peligro de extinción**”. En la siguiente tabla se muestran aquellas especies que presentan alguna categoría de amenaza de acuerdo a los dos catálogos citados:

Nombre científico	Nombre común	CEE/LESPE	LNESPE/CEFAN
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	-	Vulnerable
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	Listado	Vulnerable
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	Listado	Vulnerable
<i>Emys orbicularis</i>	Galapago europeo	Listado	Vulnerable
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Listado	Vulnerable
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable	-
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	Vulnerable	-
<i>Aquila fasciata</i>	Aguila-azor perdicera	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Vulnerable	-
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	Vulnerable
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	Vulnerable	En Peligro de Extinción
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	En peligro de extinción	-

Los potenciales impactos generados sobre estas especies son:

a. Pérdida de hábitat faunísticos:

La pérdida de hábitats faunísticos se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales por la ocupación permanente del suelo, que afecta a las áreas de alimentación, cría o paso. Dado que los nueve aerogeneradores se localizan sobre el tipo de hábitat faunístico denominado como “Mosaico de cultivos”, este potencial impacto será despreciable. La ocupación de áreas de vegetación natural ocurrirá en algunos apoyos de la línea de evacuación, al situarse sobre superficies matorralizadas entre parcelas de cultivo o en cultivos en barbecho. Sin embargo, este impacto, a pesar de ser permanente, muestra una extensión puntual, quedando además parcialmente corregido tras las labores de restitución y restauración de terrenos y accesos.

En este punto cabe destacar que, a pesar de no tratarse de un hábitat de vegetación natural, el mosaico de cultivos presente en el área de estudio constituye un hábitat idóneo para algunas de las especies protegidas aquí identificadas. Concretamente para el grupo de las aves esteparias, y más específicamente para las gangas ibérica, sisón común y el aguilucho cenizo, las cuales habitan en zonas semiáridas con una cierta heterogeneidad de cultivos. A pesar de tratarse de un hábitat idóneo para estas especies, durante el trabajo de campo realizado no se ha constatado la presencia de ninguna de ellas en el área de estudio.

Entre las amenazas más relevantes para estas especies se encuentra la intensificación agrícola, por lo que, con el objetivo de minimizar al máximo posible la aparición de efectos sinérgicos sobre estas especies debido a la pérdida o alteración de su hábitat, en los siguientes apartados se propondrán medidas de mitigación relacionadas con el fomento de una gestión agrícola sostenible que favorezca el asentamiento de estas especies.

En el caso de los quirópteros, no se espera un impacto significativo ya que los aerogeneradores proyectados se encuentran sobre parcelas cultivadas en secano o roturadas, por lo que no se perderán cultivos en regadío, que son los favorables para este grupo de mamíferos.

b. Molestias a la fauna:

Aquí se incluyen las molestias sobre la fauna local que pueden producir el desplazamiento de la misma, tanto durante la fase de operación como de funcionamiento.

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de la presencia humana y, especialmente, el aumento de los niveles de ruido. Sin embargo, estas actuaciones se limitan a la duración de las obras, desapareciendo dicho impacto de forma instantánea una vez finalizan. Es previsible que las especies de fauna más sensibles, entre las que destacan, una vez más, las aves esteparias, eviten la zona donde se estén realizando las obras, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso con características potencialmente más aptas, las cuales son abundantes en la zona de estudio.

Teniendo en cuenta el corto alcance temporal y superficial de las obras, la existencia de especies de interés, la disponibilidad de hábitats similares en la zona, la obligación del

cumplimiento de la normativa vigente de ruidos, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras, este impacto se valora como compatible. Entre aquellas infraestructuras incluidas en el presente análisis, únicamente cuatro (el centro de tratamiento de residuos, la AP-68, la A-15, y el Corredor Navarro de Alta Velocidad) ejercen un efecto significativo sobre la calidad sonora, por lo tanto, el potencial efecto sinérgico ocurrirá con estas infraestructuras. Sin embargo, la distancia a las mismas es superior a los 4 km, por lo que, considerando la velocidad a la que se atenúa el ruido con la distancia, la posibilidad de que se produzca sinergismo entre estas infraestructuras es prácticamente nula. Una excepción es la futura autovía A-15, que atravesará el parque eólico aquí evaluado, pudiendo ejercerse un efecto sinérgico como consecuencia del normal funcionamiento de ambas infraestructuras.

c. Riesgo de colisión y electrocución:

Se considera el riesgo que tienen las aves y quirópteros de chocar tanto con los aerogeneradores como con la línea aérea de evacuación. En las proximidades del parque eólico se ha detectado la presencia de una zona de nidificación de Busardo ratonero, así como de otra de dispersión juvenil/subadulta de Águila real al oeste del parque, con una extensa área de campeo situada al sur del mismo. Tal y como se explica en el estudio de avifauna (ver Anexo II), no se espera una afección significativa, permanente y negativa sobre estas zonas. Sin embargo, considerando la instalación del futuro parque eólico Cascante, al sur del proyecto aquí evaluado, podría llegar a producirse un impacto sinérgico sobre la población de Águila real, cuyo área de campeo se verá afectada por la implantación de dicho parque.

Además, tal y como se recoge en el citado estudio (ver Anexo II), el trazado de la línea de evacuación afectará de forma significativa a las áreas de campeo de especies rupícolas, dormideros de aguilucho lagunero occidental y aves carroñeras, zonas de reproducción de aves acuáticas y zonas con presencia de aves esteparias. Dada la presencia de otras líneas de alta tensión y parques eólicos en las proximidades, se espera la existencia de un impacto sinérgico por colisión y electrocución sobre dichos grupos de aves.

A este respecto, ha de considerarse que las infraestructuras con las que se podrían producir sinergias son las líneas eléctricas y otros parques eólicos. El actual borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, determina como una de las líneas de actuación principales para luchar contra el cambio climático lo que denomina como “revolución de las energías renovables”. Por lo tanto, cabe esperar la proliferación de plantas fotovoltaicas, parques eólicos y sus respectivas infraestructuras de evacuación se mantenga, al menos, durante la próxima década. En este contexto, la aparición de un efecto sinérgico sobre la mortalidad de avifauna y quirópteros como consecuencia de la colisión y electrocución de ejemplares es esperable. Para minimizar dicho impacto, el proyecto ya ha tenido en cuenta la construcción de una línea soterrada hasta el PE Los Chopos y una sola línea eléctrica aérea para la evacuación de la energía de dos parques eólicos la cual, además, discurrirá por un pasillo por el que en la actualidad ya existen otras líneas eléctricas. No obstante, en los siguientes apartados se plantean una serie de medidas de mitigación encaminadas a reducir al máximo posible la mortalidad de ejemplares por colisión con las aspas de los aerogeneradores y con el tendido eléctrico de evacuación.

d. Efecto barrera y pérdida de conectividad:

Las infraestructuras de generación, transmisión y recepción de energía pueden obligar a las especies a modificar sus desplazamientos a nivel local durante actividades comunes como la alimentación. Por ello, hay que tener en cuenta el efecto barrera que podría suponer el parque eólico considerando la capacidad de desplazamiento de las especies y su vínculo con los sitios de alimentación, descanso y reproducción. Además, se espera que la interconexión entre los humedales existentes en el entorno sea alta, de forma que los elementos del proyecto podrían ejercer un efecto barrera en alguna de las rutas de conexión.

La disposición espacial de las infraestructuras con las que potencialmente se produciría el sinergismo (líneas eléctricas y parques eólicos) podría incrementar notablemente el riesgo de colisión, al situarse algunas de ellas en las potenciales vías de conexión entre distintos humedales, lo que implicaría la generación de un efecto barrera que favoreciese la fragmentación de hábitat y el aislamiento entre grupos de aves.

Este potencial impacto sinérgico se ha tenido en cuenta durante todo el proceso de diseño del parque eólico. Tal y como se ha explicado en el análisis y selección de las alternativas, el diseño del trazado de la línea de evacuación, así como el soterramiento del último tramo, ha considerado los flujos migratorios de aves observados entre el Embalse de la Estanca de Corella, la Balsa de Aguasalada y el río Ebro. Este potencial impacto puede reducirse con una buena selección de las zonas sobre las que realizar las medidas de mitigación propuestas para la gestión agroambiental, de forma que se generen hábitats de calidad para especies sensibles en puntos estratégicos que reduzcan la posibilidad de que las aves tomen rutas en las que se crucen con aerogeneradores y la línea de evacuación, disminuyendo simultáneamente la importancia del impacto anterior.

Como conclusión, y tras valorar todos los impactos aquí descritos, se considera que el impacto sinérgico producido sobre la fauna y sus hábitats es **Severo**. Sin embargo, una vez se hayan implementado las medidas de mitigación propuestas, éste pasará a ser **Moderado**.

Calidad Sonora

La emisión de ruidos del parque eólico en la fase de explotación es consecuencia del propio funcionamiento de los aerogeneradores. Con una emisión inferior a 45 dB, es audible únicamente en el entorno inmediato de la propia infraestructura, quedando mitigado en un radio máximo de 800 metros, tal y como se justifica en el anexo VII de impacto sonoro. Además, la línea de evacuación produce el denominado “Efecto corona”, resultado de la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos, que son la causa de un ruido leve que se agrava en épocas de lluvia.

Las infraestructuras con las que podría producirse un impacto sinérgico sobre la calidad sonora son las líneas eléctricas, los parques eólicos, subestaciones eléctricas y las infraestructuras de transporte. En las cercanías de la subestación La Serna existe posibilidad de sinergismo como consecuencia de la confluencia de numerosas líneas de alta tensión. Sin embargo, dado el diseño soterrado del último tramo de la línea aérea de evacuación, el proyecto aquí evaluado contribuirá a la generación de un impacto sinérgico sobre la calidad sonora.

Con respecto a las carreteras, la más cercana (A-15) se encuentra a 450 m del aerogenerador más cercano, por lo que existe la posibilidad de que ocurra un efecto sinérgico como consecuencia de la elevada IMD que tendrá esta carretera.

Por lo tanto, **se considera la existencia de un potencial impacto sinérgico** sobre la calidad sonora.

Riesgo de Incendios

La zona de estudio se sitúa en una zona de tipo III (riesgo alto de incendio) de acuerdo al Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra.

El territorio se caracteriza por la existencia de grandes superficies ocupadas por cultivos y amplias zonas ocupadas por pinares de repoblación, por lo que la posibilidad de incendios sería elevada en caso de producirse alguna negligencia o accidente durante las obras o el funcionamiento de la instalación. Sin embargo, la incorporación de medidas preventivas junto a una buena dirección de obra reduce al mínimo la posibilidad de que ocurra este impacto. Además, para que se produjese un efecto sinérgico deberían coincidir en el tiempo varios incendios provocados por distintos tipos de infraestructuras, lo que se considera como altamente improbable.

Consecuentemente, se considera que el riesgo de incendios **no se incrementará como consecuencia de un impacto sinérgico**.

6.4.3.2 Impactos positivos

Recurso hídrico

En el área de estudio se encuentran instaladas multitud de plantas fotovoltaicas situadas sobre terrenos previamente dedicados a la agricultura. Estas instalaciones requieren de un consumo de recursos hídricos significativamente inferior al de las actividades agrícolas, por lo que la proliferación de estas plantas reducirá la presión ejercida sobre el citado recurso. Sin embargo, no se considera que el parque eólico “Vientos del Cierzo” vaya a ejercer un impacto similar debido a la baja superficie necesaria para su operación. Por lo tanto, la instalación del proyecto aquí evaluado no contribuirá a dicho impacto positivo y, consecuentemente, no existe posibilidad de sinergia.

Empleo

El parque eólico tendrá una mayor influencia en los municipios sobre los que se localiza: Fitero y Cintruénigo. Sin embargo, y teniendo en cuenta que se están estudiando las sinergias del proyecto, debe considerarse también la influencia en la comarca de la Ribera Baja del conjunto de parques instalados en esta área.

En general, la instalación de esta y otras infraestructuras generarán un efecto sinérgico positivo al incrementarse las actividades económicas en la zona. Desde la perspectiva de conexión entre efectos generados por los impactos económicos, se aprecia la aparición de nuevos efectos condicionados por la influencia y relación de los efectos positivos directos producidos por los impactos de dinamización económica y del incremento de la actividad económica local.

Las nuevas tecnologías y en concreto la producción energética es un motor de crecimiento económico impulsado tanto desde el Gobierno Foral, como el Estatal y Europeo a través de los objetivos 2030, ya que mejora el tejido productivo del territorio y con ello aumentan la calidad de vida de las personas del entorno de influencia económica.

En un primer momento, la construcción del parque eólico va a aumentar y diversificar la actividad económica. Diversos indicadores indican que, dentro de las energías renovables, el sector eólico es uno de los que genera un mayor número de empleos. En este sentido la implantación del parque eólico, va a generar un incremento de las actividades económicas dedicadas al sector energético y, por lo tanto, se van a favorecer efectos acumulativos en el incremento de empleo.

Posteriormente, el aumento de parques eólicos en la zona favorece la creación de empleo cualificado asociado a la operación y mantenimiento y con un carácter permanente.

Estas relaciones de efectos producidos por los diferentes impactos económicos van a dar lugar a efectos sinérgicos de carácter positivo, ligados a la construcción y explotación del parque eólico.

Esta sinergia va a generar los siguientes efectos en el territorio de estudio:

- Oportunidades de sinergia con sus planes de desarrollo local.
- Capacidad para fijar la población.
- Oportunidades de desarrollo empresarial en materia de energía eólica.
- Aumento de la inversión en tecnologías eólicas en la zona.

Como principales impactos sinérgicos destacan los siguientes:

Infraestructuras de transporte existentes:

La necesidad de buenos accesos al parque hará necesaria la construcción o mejora de los caminos existentes y su posterior mantenimiento en fase de explotación, facilitará a la población los tránsitos por la zona, por todo ello, el resultado del impacto sinérgico es positivo.

Dinamización económica e incremento de la actividad económica:

Creación de puestos de trabajo tanto directos como indirectos y de actividades económicas asociadas a la obra y mantenimiento. Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo.

Producción de energía no contaminante:

Supone un impacto positivo y permanente frente al cambio climático, ya que permite la generación de energía mediante fuentes renovables, no contaminantes que evitan la emisión de gases de efecto invernadero y de otros compuestos causantes de la lluvia ácida. Por tanto, se trata de un impacto positivo.

7. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE EL MEDIO NATURAL

7.1 ACCIONES DEL PROYECTO

Las diferentes actuaciones enmarcadas en el Proyecto, dan lugar a acciones que pueden destacarse como capaces de producir algún tipo de alteración sobre el medio físico-biológico, socioeconómico y perceptual, como consecuencia de la ejecución, funcionamiento y desmantelamiento del parque eólico y su línea de evacuación. Las acciones consideradas en cada una de las fases del proyecto son:

Fase previa

Esta fase corresponde al desarrollo de todo el marco jurídico-administrativo previo, relacionado con el emplazamiento en el territorio del sitio físico ocupado por el parque eólico. La acción considerada es:

- Arrendamiento y/o compra de terrenos

Fase de obras

Durante esta fase las acciones generadas se derivan principalmente de la presencia de maquinaria, realización de zanjas para la fijación de las torres al terreno y el cableado de media tensión hasta la subestación del parque, la apertura de caminos y accesos y la apertura de la zanja por la que discurrirá soterrada la línea de evacuación hasta el punto de conexión.

Cabe aquí mencionar las siguientes acciones:

- Preparación del terreno en zonas de emplazamiento y áreas afectadas por el parque eólico: desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica.
- Preparación del terreno en zonas de emplazamiento y áreas afectadas por la línea eléctrica de evacuación: desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica.
- Creación de accesos y acondicionamiento de caminos.
- Preparación de plataformas.
- Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de aerogeneradores y apertura de zanjas para la instalación de la red de media tensión.
- Movimientos de tierra y excavación de la zanja para la instalación de la línea de evacuación aéreo-subterránea.
- Cimentación de las torres de los aerogeneradores.
- Cimentación de las torres eléctricas.
- Montaje de aerogeneradores.
- Instalación de la línea eléctrica de evacuación.
- Construcción de la subestación eléctrica y el edificio de operación y mantenimiento.
- Presencia y trasiego de maquinaria y transporte de materiales y equipos.

- Emisión de ruidos y vibraciones.
- Emisión de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos.
- Parque de maquinaria. Zonas de almacenamiento o acopio.

Fase de funcionamiento

En esta fase los impactos se derivarán de la propia presencia de las estructuras que componen el parque eólico y del funcionamiento de las mismas, así como de la línea de evacuación. Las acciones que se incluyen son:

- Ocupación de terrenos
- Presencia del parque eólico y del tendido aéreo
- Generación de energía
- Generación y gestión de residuos
- Consumo de recursos
- Mantenimiento de las instalaciones

Fase de desmantelamiento

Esta fase se refiere a la retirada de toda la infraestructura que conforma el parque eólico (aerogeneradores, subestación eléctrica, cableado, subestación, etc.). Se incluyen en esta fase el:

- Desmontaje de las instalaciones
- Restitución de los terrenos a su estado original

A continuación, se describen y caracterizan dichas acciones.

7.1.1 Fase previa a la realización de las obras

Arrendamiento y/o compra de terrenos

Se refiere a la cesión, adquisición o compra de los terrenos ocupados por el parque eólico y afectados por las obras, de forma temporal o permanente.

Los terrenos que se ocuparan de manera permanente durante toda la vida útil del parque (zapatas, plataforma necesaria, subestación...) serán arrendados a sus propietarios, ya sean estos públicos (la mayor parte) o privados. Mientras que se procederá a la compra de los terrenos sobre los que se realicen accesos nuevos.

Respecto a los terrenos por los que discurre la línea de evacuación, que presentarán una ocupación permanente, se procederá a un pago único por los terrenos por los que discurre la línea de evacuación.

Por último, el ayuntamiento del municipio en el que se sitúa el parque eólico recibirá determinadas rentas a través de las correspondientes licencias de obras y el impuesto de bienes inmuebles de características especiales.

7.1.2 Fase de obras

Preparación del terreno en las zonas de emplazamiento y áreas afectadas por el parque eólico:

Consiste en la preparación de la plataforma eólica, es decir, la zona que convenientemente explanada permite la instalación de los aerogeneradores. Esta plataforma debe permitir libertad de movimientos de grúas y camiones durante la construcción y explotación de la instalación eólica. Se diferencian dos acciones:

1. Desbroce de vegetación.

Se refiere a la eliminación de vegetación subarborescente, arbustiva o arbórea existente sobre:

- Las superficies afectadas por la excavación del terreno en los puntos de ubicación de los **aerogeneradores**, incluyendo los propios aerogeneradores, las zonas de acopio temporal, la subestación y la torre permanente, supone un total de 107.830 m².
- En las zonas ocupadas por las **zanjas** para el soterramiento de la red de media tensión 36.169 m².
- En los **nuevos accesos** que es necesario crear nuevo trazado. Estos tendrán una anchura media de 6 m, aunque en algunas zonas considerando el terraplén y/o desmonte pueda llegarse al doble. La superficie total afectada por accesos nuevos es, aproximadamente, de 32.947 m². A continuación, se indican los accesos de nuevo trazado:
 - o Eje 4-9, tramo inicial de acceso, adaptaciones de curvas y tramos para accesos a los aerogeneradores nº 1, 2 y 9: 1.011 m.
 - o Eje 5, tramo de conexión desde el eje 4-9 hasta camino existente: 248 m.
 - o Eje 8, tramos de adaptación de giros existentes y tramo de acceso al aerogenerador nº 8: 1.018 m
 - o Eje 6, totalmente nuevo: 266 m.
 - o Eje 7: tramo de conexión con el eje 8 y tramo final de acceso al aerogenerador nº 7: 539 m.
 - o Eje TP, tramo inicial de conexión con eje 5 y último tramo de acceso hasta la torre permanente: 204 m.
 - o Eje giro 8, totalmente nuevo: 60 m.
 - o Eje giro 9, totalmente nuevo: 60 m.
- En los **accesos** que se realicen **aprovechando caminos existentes** se ha considerado necesario ensanchar 2 metros, aunque puntualmente se producirán ensanchamientos mayores, especialmente en los giros, lo que supone una ocupación aproximada de 68.661 m². Estos caminos se corresponden con los tramos que se indican a continuación:
 - o Eje 4-9: 3.491 m.
 - o Eje 5: 122 m.

- Eje 8: 3.290 m.
- Eje 7: 195 m.
- Eje acceso este: 316 m.

La superficie total en la que potencialmente puede ser llevada a cabo la acción de desbroce de vegetación asciende a 245.607 m² (24,56 has).

Esta actuación provocará un impacto sobre la cubierta vegetal ya que será necesario eliminarla para realizar las cimentaciones y permitir el movimiento de la maquinaria.

2. Retirada de la capa edáfica.

Se refiere a la retirada de volúmenes de tierra vegetal. La capa de tierra vegetal se almacenará en montículos o cordones que no sobrepasen los 2 m. de altura, para evitar la pérdida de sus características minerales y de sustrato de vida para la fauna edáfica. El espesor medio de tierra vegetal se ha estimado en 35 cm en accesos nuevos, 10 cm en el resto, de tal manera que el volumen de suelo fértil a retirar es:

PROCEDENCIA	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL (m ³)
Aerogeneradores, plataformas y zonas de acopio	37.478
Zanjas para la instalación de la red eléctrica	12.659
Viales	13.350
TOTAL	63.487

Preparación del terreno en las zonas de emplazamiento y áreas afectadas por la línea eléctrica de evacuación:

Consiste en la preparación de las zonas donde se localizarán los apoyos de la línea eléctrica aérea de evacuación. Se diferencian dos acciones:

1. Desbroce de vegetación:

Se refiere a la eliminación de vegetación subarborescente, arbustiva o arbórea existente sobre las superficies afectadas por la excavación del terreno en el punto de ubicación de los apoyos:

- Superficie por la que discurre de forma soterrada la línea de evacuación: 795 m².
- 36 Apoyos tetrabloque: en total 257 m².

Esta acción también tendrá lugar a ambos lados de la línea en los puntos en que no se cumplan las distancias de seguridad, para garantizar la seguridad de la instalación.

En los accesos que sea necesario realizar para la instalación de los apoyos también tendrá que llevarse a cabo el desbroce de vegetación. La superficie calculada en el proyecto que se verá afectada por el desbroce de vegetación como consecuencia de la apertura de caminos hasta los apoyos es de 24.599 m². Esta superficie se recuperará tras la finalización de las obras, siendo su ocupación por tanto temporal.

2. Retirada de la tierra vegetal:

Hace referencia a la retirada de volúmenes de tierra vegetal en los puntos donde se ubicarán las torres y la red de evacuación, en sus tramos soterrados.

En el caso de la red de evacuación soterrada, la capa de tierra vegetal será almacenada al lado de la zanja para su posterior colocación en las zonas que hayan sido afectadas por las obras.

Al igual que en el caso de los aerogeneradores, a la hora de abrir los agujeros, la capa de tierra vegetal se almacenará en montículos o cordones que no sobrepasen los 2 m de altura, para evitar la pérdida de sus características minerales y de sustrato de vida para la fauna edáfica. Se han estimado los volúmenes aproximados de suelo fértil o tierra vegetal que es necesario retirar, tanto por la ejecución de la red soterrada como por los apoyos:

PROCEDENCIA	SUPERFICIE AFECTADA (m ²)	TOTAL VOLUMEN TIERRA VEGETAL (m ³)
Apoyos tetrabloque	257	90
Línea subterránea	795	278
TOTAL	1.052	368

El **volumen total**, por tanto, de tierra vegetal a retirar asciende a **368 m³**.

Creación de accesos y acondicionamiento de caminos:

Corresponde a las labores de creación o modificación de veredas o caminos de acceso necesarios para el transporte de los materiales y equipos y facilitar las tareas de construcción. Se trata por tanto de la estabilización del suelo, movimientos de tierra, asfaltado y realización de enlaces y su conexión con los caminos existentes.

Esta acción incluye la circulación de vehículos y de la maquinaria encargada del transporte de materiales hasta el lugar de ubicación de los aerogeneradores.

Los accesos previstos al parque eólico se realizarán desde la carretera NA-6900, en dirección Sur-Oeste.

Los accesos 1 y 2 permiten el acceso a los aerogeneradores situados en la zona septentrional del parque eólico. El acceso 3 permite el acceso a los aerogeneradores ubicados en la parte más meridional del parque.

Los aerogeneradores y sus accesos se estructuran en **nueve ejes**: cinco de ellos (eje 4-9, eje acceso este, eje 5, eje TP y eje giro 9) localizados en la zona más septentrional y otros cuatro (eje 8, eje giro 8, eje 6 y eje 7) en la zona meridional. Estos ejes o accesos en parte de su recorrido tendrán que hacerse nuevos, siendo necesario ensanchar y acondicionar el firme en el resto del trazado, para que la maquinaria pueda circular.

El **eje 4-9** permite el acceso a los aerogeneradores nº 4, 3, 2 y 9. Para facilitar el acceso a este eje desde todas direcciones, se plantea el **eje acceso este**, ampliando un camino existente. Desde el eje 4-9 se bifurca el **eje 5**, que permite el acceso al aerogenerador nº 5 y continua después como **eje TP** hasta la torre permanente. Todos estos viales discurren por caminos existentes, que será necesario ensanchar (excepto el eje TP) y adaptar algunas curvas y otros tramos. El **eje giro 9**, de nueva creación, comienza en el eje 4-9 y permite realizar los giros necesarios.

Por otra parte, el **eje 8** permite el acceso al aerogenerador nº 8 y conecta con el eje 4-9. El **eje 7** permite el acceso al aerogenerador nº 7. Estos dos ejes discurren por caminos existentes, que será necesario ensanchar y adaptar ciertas curvas y tramos. El **eje 6**, de nueva creación, permite el acceso al aerogenerador nº 6 y el **eje giro 8**, también de nueva ejecución, permite realizar los giros necesarios.

Todos los caminos tendrán una anchura aproximada de 6 m para permitir el paso de la maquinaria (grúa) necesaria para el montaje de los aerogeneradores. Únicamente el camino de acceso a la torre permanente se ejecutará con un ancho de 3,5 m, conforme al camino existente.

Todos los accesos, tanto los existentes (principales) como los secundarios (nuevos) seguirán siendo utilizados una vez finalizadas las obras, durante la fase de funcionamiento del parque eólico, pero se adaptará su ancho a las necesidades de la fase de funcionamiento, con radios de giro y anchura de circulación menores.



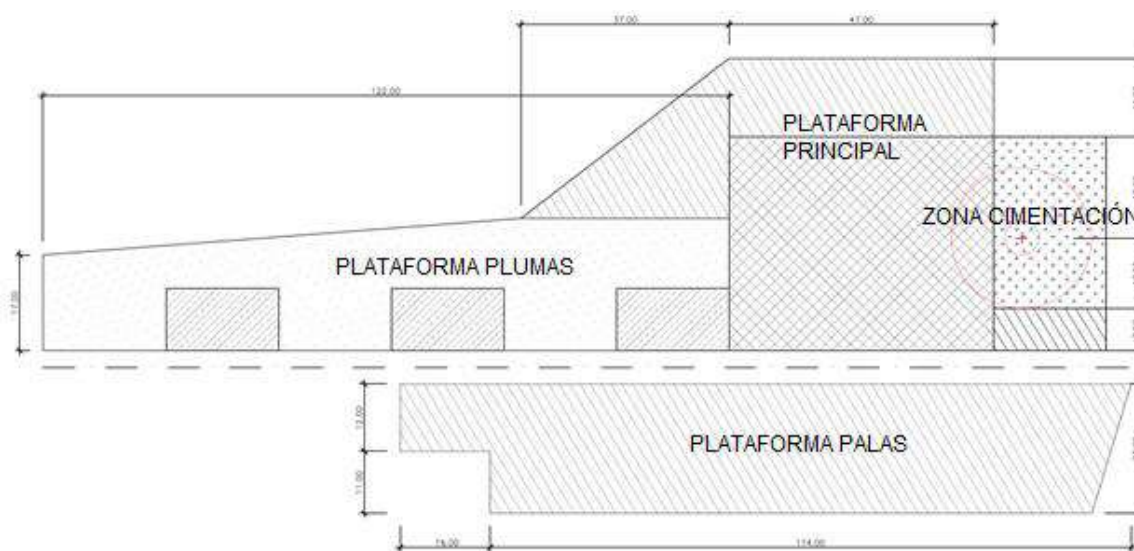
Localización de las accesos y aerogeneradores
Fuente: elaboración propia

Preparación de plataformas:

Esta acción hace referencia a la construcción de una plataforma a pie de torre de 9.546 m² de superficie, que permitirá mejorar el acceso para realizar la excavación de la cimentación y el estacionamiento de la grúa para el montaje de la torre sobre la que se dispondrá la grúa encargada del montaje de los aerogeneradores.

Esta plataforma comprenderá las siguientes áreas:

- Plataforma Principal y auxiliar: Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar. Ocupa 3.750 m² en su zona más desfavorable.
- Zona cimentación: Corresponde a un rectángulo de 610 m².
- Plataforma palas: zona para acopio de palas presenta unas dimensiones de 2.990 m². También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos.
- Plataformas plumas: solo se empleará en las posiciones en las que sea necesaria. Corresponde a un rectángulo de 2.806 m² de superficie.



Plataforma tipo y sus zonas anexas
Fuente: Proyecto PE Vientos del Cierzo

En esta acción también se considera la compactación y deterioro de la capa de suelo, debido a la instalación temporal de estas grandes estructuras. Así mismo, se incluye la presencia de estos elementos discordantes dentro del paisaje rural.

Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de aerogeneradores y apertura de zanjas:

Hace referencia a la extracción de materiales geológicos profundos, previa retirada de la capa edáfica, con la finalidad de abrir huecos en el terreno en los que ubicar las torres. Así mismo, también se considera la apertura de zanjas por las que discurrirá el cableado desde los aerogeneradores hasta la subestación del parque.

El volumen de excavación necesario para la zapata en la que queda anclada la torre de los aerogeneradores es de 23,2 m de diámetro x 3,5 m de profundidad. Considerando la sobreexcavación necesaria para su realización los 9 aerogeneradores suponen un total de tierras de excavación de 23.267 m³.

Las zanjas en la que se enterrarán los cables desde cada aerogenerador hasta la subestación suponen también un volumen de excavación de 16.699 m³.

Por tanto, el volumen de materiales geológicos más profundos que se retirará es:

PROCEDENCIA	VOLUMEN DE MATERIALES GEOLÓGICOS (m ³)
Excavación para ubicar los aerogeneradores	23.267
Zanjas para la instalación de la red de media tensión	16.699
TOTAL	39.967

Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de torres eléctricas y apertura de zanjas:

Hace referencia a la extracción de materiales geológicos profundos, con la finalidad de abrir cuatro puntos de apoyo, uno para cada pata, en los que ubicar las torres eléctricas.

Asimismo, en los tramos en los que la línea de evacuación discurre soterrada, los materiales extraídos de las zanjas serán almacenados al lado de las mismas para su posterior colocación en el mismo sitio.

Se han estimado los volúmenes aproximados de materiales geológicos más profundos que es necesario retirar.

PROCEDENCIA	VOLUMEN MATERIALES GEOLÓGICOS (m ³)
Apoyos	386
Línea soterrada	1.266
TOTAL	1.652

El **volumen total** por tanto, de materiales geológicos a retirar asciende a **1.652 m³**.

Cimentación de las torres de los aerogeneradores:

Se refiere a la realización de los cimientos, lo que supone la introducción de hormigón en masa en el terreno, previamente excavado, para formar las zapatas de las torres de los aerogeneradores.

Esta cimentación es previa a la instalación de los aerogeneradores. Se deberá construir una zapata 23,2 m de diámetro x 3,5 m de profundidad = 1.480 m³/aerogenerador y en total 13.320 m³ para los 9 aerogeneradores (el volumen de la excavación como se ha indicado en la anterior acción es bastante mayor).

La incidencia de esta acción sobre el medio se centra en la introducción de hormigón armado en el terreno.

Cimentación de las torres eléctricas:

Se refiere a la realización de los cimientos, lo que supone la introducción de hormigón en masa en el terreno, previamente excavado, para formar las zapatas de los apoyos.

Se realizarán cuatro cimentaciones independientes por apoyo, una por cada pata, en las estructuras tetrabloque, empleándose una cantidad de cemento en torno a 5 m³/apoyo en el caso de los apoyos tipo Condor. En total supone un volumen de 720 m³ para los 36 apoyos.

La incidencia de esta acción sobre el medio se centra en la introducción de hormigón armado en el terreno.

Montaje de aerogeneradores:

Como ya se ha indicado, previo al montaje de los aerogeneradores se debe construir una zapata de cimentación y acondicionar la plataforma sobre la que se asentará la grúa.

En el montaje se puede distinguir:

- El aerogenerador se transportará a pie de obra como un conjunto de piezas dispuestas para su ensamblaje:
 - o cinco tramos de la torre
 - o barquilla completa
 - o 3 palas sin ensamblar
 - o buje del rotor y su protección
 - o unidad de control y potencia
 - o accesorios (escalera interior, línea de seguridad, tornillos de ensamblaje, etc.)
- Ensamblaje de los tramos de la torre, verticalmente, sobre la base del anclaje, mediante el uso de una grúa. A continuación se colocan los accesorios de la torre.
- Ensamblaje del rotor sobre el terreno acoplando las palas al buje del rotor.
- Una vez levantada la torre, se procede al levantamiento del resto de equipos mediante la grúa.

En esta acción se incluyen los posibles daños que se pueden infringir a las comunidades y elementos vegetales y cultivos de zonas aledañas, ocasionado al mover estos elementos que poseen dimensiones muy grandes.

Instalación de la línea eléctrica de evacuación

Para la construcción de la línea aérea de evacuación, en primer lugar, se deberán instalar los apoyos. Para ello se ejecutará la cimentación, colocando la base del apoyo. Posteriormente se llevará a cabo el armado, izado y aplomado de los apoyos. A continuación se colocarán los aisladores y herrajes que se necesitan para la sujeción de los conductores, para poder realizar el tendido de los conductores y cable de tierra. Por último, se realizará el tensado inicial de los cables comprobando bien las distancias de seguridad que debe haber y se fijarán definitivamente.

En esta acción se incluyen los posibles daños que se pueden producir sobre las comunidades y elementos vegetales de zonas contiguas, ocasionados al mover estos elementos, especialmente el armazón de la torre eléctrica.

Construcción de la subestación eléctrica y el edificio de operación y mantenimiento

Esta acción comprende la cimentación de la superficie sobre la que se dispondrá el centro de control de la subestación y el edificio de operación y mantenimiento, así como la instalación de la apartamentación eléctrica y los transformadores.

La cimentación de los edificios consistirá en una zapata corrida sobre la que asentarán los muros y pilares previstos.

El transformador se ubicará sobre una bancada construida para este fin. Asimismo, se ha proyectado un depósito de hormigón enterrado para recoger eventuales fugas del aceite aislante.

La estructura metálica sobre la que se dispondrá la apartamentación del parque de intemperie estará soportada por cimentaciones de tipo zapata aislada.

Además, se ejecutarán las redes de servicios: abastecimiento, saneamiento, pluviales, alumbrado e instalaciones complementarias.

Presencia y trasiego de maquinaria y transporte de materiales y equipos

Se refiere a la presencia en la zona de los diferentes vehículos y tipos de maquinaria a utilizar en las distintas labores de las obras, así como a su movilidad por los caminos, viario y entornos de mayor naturalidad. También se contempla el transporte de los materiales (aerogeneradores, torres eléctricas y materiales de construcción) por zonas poco accesibles hasta las zonas más elevadas en las que se situará el parque propiamente dicho.

La maquinaria y vehículos que circularán por la zona se corresponden con grúas, camiones autocargante, hormigonera, basculante, dumper, máquina de excavación con martillo hidráulico, maquinaria de transporte por carretera, etc.

Estos vehículos en sus movimientos pueden ocasionar compactación de suelos, procesos erosivos y daños a la cubierta vegetal del entorno de las vías, si las maniobras no se realizan con el debido cuidado.

Emisión de ruidos y vibraciones

Hace referencia a la aparición de sonidos discordantes y variables en intensidad, amplitud y frecuencia, generados por la maquinaria utilizada durante la fase de obras. Esta acción tiene un carácter temporal, cesando una vez terminadas las obras.

Aunque en el área delimitada para la ubicación del parque no existen núcleos de población, esta acción deberá ser tomada en cuenta debido a la cercanía de pueblos como Cascante a la zona de estudio.

Durante la fase de obras el ruido provendrá principalmente del funcionamiento de las grúas, el tránsito de camiones y en último lugar por los movimientos de tierra. Los trabajos se realizarán únicamente durante el periodo diurno y turnos de trabajo de 8 horas. El incremento de los niveles sonoros tendrá una duración máxima igual a la duración de las obras (8 meses), aunque los niveles mayores de ruido se producirán principalmente, en carreteras y caminos, durante el transporte del material al lugar de ubicación de los aerogeneradores.

Emisión de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos

Alude a la emisión a la atmósfera, al suelo o al medio hídrico de contaminantes de tipo gaseoso, líquido o sólido, generados por el funcionamiento de la maquinaria, por las labores de mantenimiento de la misma (lavado, engrase, etc.) y por la propia actividad humana desarrollada en la zona de obras. Esta acción tiene un carácter temporal, cesando una vez terminadas las obras. Se considera en especial la emisión de polvo a la atmósfera producido por el trasiego de vehículos por los caminos, principalmente en verano, y por el movimiento de tierras debido a la apertura de zanjas y nuevos accesos.

Las partículas en suspensión emitidas necesitan alcanzar grandes concentraciones para considerarse nocivas y causantes, por tanto, de daños a la salud de la población. Así mismo, las condiciones favorables de los vientos de la zona para la dispersión hacen muy improbable que se alcancen concentraciones elevadas.

También se contempla durante la fase de obras la contaminación, siempre de carácter accidental, que puede afectar al suelo o al medio hídrico por vertidos de la maquinaria de tipo líquido (aceites, fueloil, anticongelantes, etc.).

Los residuos generados a causa de la actividad humana podrían llegar a ser importantes en volumen, teniendo en cuenta la duración de las obras. Por ello, se deberá contar en la zona con contenedores adecuados para residuos orgánicos, de vidrio y envases, los cuales serán gestionados de forma adecuada a su origen.

Parque de maquinaria. Zonas de almacenamiento o acopio

Se designará dentro de la zona ocupada por las obras al menos un área en la que se aparcará la maquinaria de obra durante el periodo de reposo, se realizarán las labores de limpieza, mantenimiento y engrase de las máquinas así como el llenado de los depósitos.

Se dispondrá el Site Camp en el eje 4-9, entre los accesos 1 y 2. Además, se dispondrá una zona de acopio junto al cruce de los ejes 7 y 8. En estas zonas también se depositarán los materiales a emplear durante la ejecución de las obras de los caminos, así como los residuos generados en contenedores específicamente adecuados al tipo de residuo. Todos los residuos generados serán llevados a plantas de tratamiento específicas, dependientes de la Administración, para lo que se establecerán contratos de recogida.

7.1.3 Fase de funcionamiento

Ocupación de terrenos

Esta acción se refiere a la disminución de la superficie dedicada a los usos del suelo existentes en la zona de estudio (agrícola, forestal, cinegético, etc.) debido a la presencia permanente de las estructuras que constituyen el parque eólico y su infraestructura de evacuación (aerogeneradores, subestación eléctrica, etc.).

Presencia del parque eólico y del tendido aéreo

Se considera la alteración visual que sobre el paisaje y el observador produce la presencia de los aerogeneradores y de la subestación eléctrica y el edificio de operación y mantenimiento, como consecuencia de que las estructuras sobresalen del plano horizontal.

Así mismo, se considera que la presencia de los aerogeneradores y tendido eléctrico de evacuación introduce un riesgo de colisión para ciertas especies de aves y murciélagos.

Generación de energía

Se refiere a la energía producida por el parque eólico y los efectos positivos que se derivan frente a la obtención de esa misma energía por otras fuentes de energía no renovables.

Generación y gestión de residuos

Esta acción se refiere a la generación de residuos y a la gestión de los mismos como consecuencia de la actividad desarrollada en el edificio de operación y mantenimiento durante la fase de funcionamiento.

Consumo de recursos

Se refiere al consumo de energía y agua que tendrá lugar en el edificio de operación y mantenimiento durante la vida útil del parque eólico.

Mantenimiento de las instalaciones

Son las labores encaminadas a la conservación de la infraestructura, que pueden ser llevadas a cabo con mano de obra local y cuyo objetivo es el desbroce y eliminación de vegetación en torno a las plataformas y a ambos lados del tendido, mantenimiento de los aerogeneradores, de la subestación eléctrica, etc. También se contemplan las labores de corrección de averías y las destinadas al mantenimiento de las infraestructuras en perfecto estado para su funcionamiento.

7.1.4 Fase de desmantelamiento

Desmontaje de las instalaciones

Hace referencia a las labores de desmantelamiento de los aerogeneradores y de la subestación eléctrica al final de su vida útil, así como a la retirada del cableado, tanto del parque eólico como del de la red de media tensión soterrada. Asimismo, se contempla el desmontaje del tendido aéreo de evacuación y la retirada de los apoyos y cables que lo conforman

Restitución de los terrenos a su estado original

Se refiere a la restitución del terreno que ha estado ocupado por el parque eólico y las torres eléctricas a las condiciones iniciales previas al inicio de las obras, así como la restitución de los servicios afectados durante el desmantelamiento.

7.2 FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

Teniendo en cuenta las características del proyecto y las acciones del mismo capaces de generar impactos, se han considerado los siguientes factores y subfactores ambientales susceptibles de alteración en base al conocimiento del medio físico-natural, socioeconómico y perceptual.

Medio Físico y Biológico:

Atmósfera:

- Composición
- Calidad sonora

Geología y geomorfología:

- Formas de relieve

Suelo:

- Estructura
- Capacidad agrológica
- Erosionabilidad

Riesgos naturales:

- Geológicos
- Incendios

Aguas superficiales:

- Régimen hídrico
- Calidad de aguas

Aguas subterráneas:

- Calidad del agua

Vegetación:

- Unidades de vegetación
- Hábitats de interés comunitario

Fauna:

- Hábitats faunísticos
- Aves y quirópteros

Espacios protegidos

- Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia
- Vías pecuarias

Medio Socioeconómico

Población:

- Empleo
- Bienestar

Actividades Económicas

- Sector primario
- Sector secundario y terciario

Usos del suelo

- Agrícola
- Forestal
- Cinegético

Infraestructuras

- De transporte
- Energéticas
- Hidráulicas

Patrimonio cultural

- Yacimientos arqueológicos

Medio perceptual

Paisaje:

- Calidad visual
- Puntos escénicos

A continuación se describe brevemente cada uno de los factores ambientales definidos.

Atmósfera

Esta variable tiene dos factores ambientales importantes a considerar: la **calidad del aire** (composición físico-química de la atmósfera en las capas bajas, incluyendo los olores que se puedan generar) y la **situación sonora**, (niveles sonoros existentes en la actualidad y futuros, teniendo en

cuenta la intensidad, amplitud, y/o frecuencia de ruidos, con especial significación sobre las zonas consideradas como más vulnerables acústicamente en la situación futura).

Ambos factores se considerarán en todas las fases del proyecto.

Geología y geomorfología

Son las formas del terreno, pendientes y procesos activos asociados a la dinámica actual. En la zona de estudio se analizarán las formas de relieve resultado de las acciones en la fase de ejecución de las obras y de la geomorfología final del terreno.

Suelo

Se considera la pérdida de suelos por la alteración de los horizontes edáficos, así como la erosión que puede sufrir por las labores proyectadas, especialmente por la creación de accesos y los cambios en la estructura por la compactación del terreno. También se consideran las pérdidas de suelos en función de su capacidad agrológica.

Riesgos naturales

Se consideran los procesos naturales que operan en la zona de estudio y que pueden ser susceptibles de causar daños materiales y personales. En la zona de estudio se analizarán los riesgos geológicos (movimientos del terreno) y de incendio forestal, ya que pueden verse incrementado a causa de las acciones llevadas a cabo en la fase de ejecución de las obras.

Aguas superficiales

Se refiere a la calidad del agua de los cauces naturales que se localizan próximos a algunos aerogeneradores o que son cruzados o discurren en paralelo a la línea de evacuación, especialmente el barranco de la Sierra y el barranco Maichino, entre otros.

Igualmente se tendrá en cuenta la no afección al régimen natural de estos cauces, cuya afección es baja debido a que el proyecto no supone aporte o detracción de aguas.

Aguas subterráneas

Se refiere a las posibles alteraciones de la calidad del agua en el entorno de la zona de actuación debido a que la permeabilidad de los materiales sobre los que se sitúa el parque eólico, la red de media tensión y la línea eléctrica de evacuación es media.

Vegetación

El factor ambiental considerado son las unidades de vegetación presentes en el ámbito y los hábitats de interés comunitario que pudieran encontrarse en la zona y verse afectados en la fase de obras, por lo que se deberán establecer medidas oportunas que minimicen el impacto en caso de afectarlas.

Fauna

La afección a este factor se relaciona con la fragilidad y estado de conservación del hábitat. El hábitat se refiere a las áreas del territorio que constituyen el dominio natural de las comunidades faunísticas, en especial de las especies catalogadas.

Asimismo, se considera la afección concreta que el funcionamiento del parque eólico y su línea de evacuación puede tener sobre las aves y los quirópteros.

Espacios protegidos

Esta variable tiene dos factores a considerar. Por un lado, se considera la afección que el vuelo de la línea de evacuación puede producir sobre las **áreas de importancia para la conservación de la avifauna esteparia (AICAENA)**.

Por otro lado, se considera la afección a las **vías pecuarias** que discurren bajo la línea de evacuación entre alguno de los apoyos.

Población

El factor más importante a considerar para esta variable es la generación de puestos de trabajo. La generación de empleo es un factor que puede verse modificado tanto en la fase de ejecución de las obras como de funcionamiento.

Asimismo, se considera el bienestar que puede proporcionar a la población los ingresos generados en el municipio de Cascante ya que pueden suponer en una mejora de la calidad de vida en esta población.

Actividades económicas

Se refiere a la repercusión que tendrá en los municipios las obras de ejecución del parque eólico y su línea de evacuación. Sus efectos se centrarán en el sector primario y secundario (construcción e industria).

Usos del suelo

Tiene que ver con la pérdida de superficie que se producirá en los distintos tipos de usos del suelo que se ven afectados por el proyecto: agrícola, forestal y cinegético.

Infraestructuras

Los factores que se consideran son las carreteras y caminos como infraestructuras de transporte, especialmente las carreteras NA-6900 y N-113 y los caminos de acceso a los aerogeneradores que constituyen el parque eólico.

Las infraestructuras energéticas que se consideran son diferentes líneas eléctricas y un oleoducto.

Otras infraestructuras a tener en cuenta por ser cruzadas de forma aérea por la línea de evacuación es la red de acequias que discurre por la zona.

Patrimonio cultural

Esta variable tiene un factor importante a considerar: el **patrimonio arqueológico**. Los terrenos en los que se ubican los aerogeneradores y por los que discurre la red de media tensión y la línea de evacuación están afectados por yacimientos arqueológicos y/o se encuentran próximos a alguno de ellos.

Paisaje

Las variables afectadas por las acciones del proyecto, que pueden afectar al paisaje son muy variadas, las más notables son la calidad visual intrínseca y los puntos escénicos. A mayor facilidad de percepción de la actuación y mayor número de observadores, mayor posibilidad de afección.

7.3 METODOLOGÍA

La metodología empleada para conocer la incidencia que puede generar la construcción y funcionamiento del parque eólico y su línea de evacuación sobre el medio ambiente, se ha realizado en dos fases.

Previamente a la identificación y valoración de impactos, se realiza una matriz de doble entrada entre las acciones del proyecto y los factores ambientales, resultando la matriz de identificación de afecciones ambientales.

Posteriormente, se procede la identificación y valoración de los impactos, que se agruparán según el tipo de factor ambiental al que afecte.

7.3.1 Matriz de afecciones ambientales

Consiste en identificar y valorar cualitativamente las interacciones más relevantes que se producen del cruce “acción – factor”. Esta valoración preliminar se realiza mediante una matriz de doble entrada en la que se enfrentan las acciones del proyecto y los factores ambientales susceptibles de sufrir impacto.

En esta fase no se identifican ni se valoran los impactos, sin embargo, se establece un orden de magnitud de la importancia del efecto (basado en la extensión o magnitud y la intensidad o grado de incidencia), de tal modo que se facilite la valoración de dichos impactos en etapas posteriores. Asimismo, se han diferenciado las afecciones de signo positivo (+) y aquellas alteraciones que es posible que se produzcan, pero que no son evaluables en esta fase de estudio, por desconocerse su ubicación precisa y/o probabilidad de ocurrencia (¿?).

	Inexistencia de efecto
+	Efecto positivo
	Efecto poco significativo
	Efecto significativo
	Efecto muy significativo
¿?	Efecto indeterminado

A partir de la matriz de identificación de afecciones, se seleccionan y evalúan, de forma preliminar, las principales alteraciones que se producen en el conjunto territorial, en las diferentes fases del proyecto, pasándose posteriormente a la descripción somera de las alteraciones menos importantes (menor grado de afección) y a una valoración detallada de aquellas alteraciones de mayor grado de afección.

7.3.2 Caracterización y valoración de impactos significativos

Para el conjunto de afecciones destacadas o más relevantes detectadas en la identificación preliminar se efectúa una caracterización y valoración, teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

7.3.2.1 Descripción del impacto

La descripción se realiza de forma objetiva y ajustada a la realidad del área de estudio. En ella se denomina el tipo de impacto identificado y su zona de influencia.

En la descripción deben definirse las acciones principales que han originado la alteración y en qué fase del proyecto se produce. Siempre que sea posible, se define la localización concreta del impacto.

7.3.2.2 Caracterización y valoración de la incidencia

Serie de atributos cualitativos que caracterizan dicha alteración, de acuerdo con los criterios que se indican. En todos los casos se especifica la situación y se comenta el significado valorado de cada aspecto tratado de la caracterización.

Signo: Es el carácter beneficioso o perjudicial de las acciones que actúan sobre los factores ambientales.

- Positivo: el impacto mejora las condiciones ambientales y/o socioeconómicas del área de influencia.
- Negativo: el impacto provoca una pérdida o empeoramiento de las condiciones actuales en la zona de influencia.

Intensidad: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor.

- Baja: el grado de destrucción es poco perceptible.
- Media: el grado de destrucción es perceptible pero no es muy importante.
- Alta: la destrucción es importante.
- Muy Alta: la destrucción es intensa.
- Total: la destrucción es total.

Extensión: Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

- Puntual: efecto muy localizado.
- Parcial: efecto localizado y extenso.
- Extenso: el efecto no está perfectamente ubicado y es extenso.
- Total: el efecto no tiene una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto.

Si el efecto se produce en un lugar crítico (vertido próximo, degradación paisajística en una zona muy visitada, etc.) se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le corresponda en función del porcentaje de extensión en que se manifieste.

Momento: Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental considerado.

- Inmediato: el impacto se manifiesta antes de un año.
- Medio: el impacto se produce entre uno y cinco años:
- Largo: el impacto aparece pasados más de cinco años.

Si se diese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de cuatro puntos más por encima del correspondiente al momento especificado.

Persistencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición hasta que el factor retornase a sus condiciones iniciales previas a la acción, bien por medios naturales bien mediante introducción de medidas correctoras.

- Fugaz: la alteración permanece menos de 1 año.
- Temporal: la alteración permanece entre 1 y 10 años.
- Permanente: la alteración tiene una duración superior a los 10 años.

Reversibilidad: Es la posibilidad del factor afectado de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.

- Reversible: puede ser asimilado por los procesos naturales a corto o medio plazo.
- Irreversible: no puede ser asimilado por los procesos naturales o lo hace a muy largo plazo.

Sinergia: Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

- Sin sinergismo: una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

- Sinérgico (reforzamiento de efectos simples): la coexistencia de varios efectos simples incide en una tasa mayor que su simple suma.
- Muy sinérgico: el grado de sinergismo es muy alto.

Acumulación: Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.

- Simple: se manifiesta sobre un solo componente o factor ambiental y no induce a efectos secundarios, acumulativos o sinérgicos.
- Acumulativo: incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción en el tiempo.

Efecto: Se refiere a la forma en que se produce el efecto sobre los elementos del medio:

- Directo: tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
- Indirecto (secundario): la incidencia es debida a la que se produce en otro factor ambiental.

Periodicidad: Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

- Periódico: se manifiesta de forma cíclica, con una cierta periodicidad.
- Irregular: se manifiesta de forma impredecible.
- Continuo: la manifestación es constante en el tiempo.

Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de retornar, total o parcialmente, a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Recuperable: aquel que puede eliminarse o reemplazarse por la acción antrópica, de manera inmediata o a medio plazo.
- Mitigable: efecto parcialmente recuperable.
- Irrecuperable: aquel que no puede eliminarse o que la alteración es imposible de restaurar o mejorar por la acción natural o antrópica.

Estos parámetros cualitativos se transforman posteriormente en valores numéricos para obtener la importancia de los impactos producidos sobre el factor ambiental mediante la siguiente expresión:

$$I = \pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$$

Donde: **I** es la importancia, **IN** es la Intensidad del impacto, **EX** es la extensión del impacto, **MO** es el momento en el que se produce el impacto ambiental, **PE** es la persistencia del mismo, **RV** la reversibilidad, **SI** la sinergia, **AC** la acumulación o incremento progresivo del impacto, **EF** es el efecto del impacto con relación a la causa que lo produce, **PR** es la periodicidad y **RC** es la recuperabilidad del mismo.

Cada variable se caracteriza por una serie de valores que se muestran a continuación:

SIGNO		INTENSIDAD (Grado de Destrucción)	
Impacto beneficioso Impacto perjudicial	+	Baja	1
		Media	2
	-	Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (Área de Influencia)		MOMENTO (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (Retorno a las condiciones iniciales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregularidad y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$\pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)/100$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla de Importancia del Impacto. Fuente: V. Conesa, 1997

La importancia o incidencia del impacto tiene unos valores que oscilan entre 0,13 y 1. Los rangos de establecidos son:

INCIDENCIA	VALOR
Baja	<0,4
Media	0,4-0,6
Alta	0,6-0,8
Muy Alta	>0,8

7.3.2.3 Caracterización y valoración de la magnitud de la alteración

Representa la cantidad y calidad del factor modificado, siendo la medida de los cambios desencadenados por una acción sobre los factores del medio.

La magnitud de las alteraciones sobre cada factor se expresa de diferentes maneras según la naturaleza de cada una de ellas, y la unidad de medida puede ser:

- Directamente cuantificable.
- Cuantificable mediante un indicador.
- Evaluable cualitativamente, mediante criterios objetivos de valoración
- Evaluable cualitativamente, mediante percepción subjetiva.

La magnitud de la alteración o pérdida, se indica según una escala de 5 intervalos (Desde Muy Alta a Muy Baja), en función de la pérdida de cantidad y calidad del factor, justificándose en función de esa pérdida cuantificada.

MAGNITUD	VALOR
Muy baja	0-24
Baja	25-49
Media	50-74
Alta	75-99
Muy alta	100

El índice de la magnitud se expresa como $IM = M/100$

7.3.2.4 Valor del impacto

Una vez obtenida la incidencia y magnitud del impacto, se calcula el valor del impacto (VI) de acuerdo al siguiente algoritmo:

$$VI = (I + IM)/2$$

Una vez obtenido el valor del impacto, los diferentes impactos potencialmente negativos se catalogan de acuerdo a la normativa de evaluación de impacto en:

Compatible ($0 \leq VI \leq 0,25$): aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.

Moderado ($0,25 \leq VI \leq 0,50$): aquel cuya recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Severo ($0,50 \leq VI \leq 0,75$): aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que aún con esas medidas, la recuperación precisa de un período dilatado de tiempo.

Crítico ($VI \geq 0,75$): aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, produciéndose una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

7.3.3 Impactos residuales

Posteriormente, se procede a una evaluación previa del grado de eficacia de las medidas correctoras que se pueden aplicar para reducir o mitigar un determinado impacto. El grado de corrección puede variar según la siguiente relación:

- Total
- Alta
- Media
- Baja
- Nula

Tras aplicar el grado de corrección de las medidas, se establece el valor final del impacto.

7.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Previamente a la identificación y valoración de impactos se ha realizado el cruce entre acciones del proyecto y factores ambientales para obtener efectos ambientales que, junto a una primera valoración, permitirá identificar los impactos generados por el proyecto.

La matriz se ha elaborado teniendo en cuenta no sólo las características intrínsecas del proyecto sino también las particularidades ambientales del entorno y los usos del suelo actuales o previstos. La matriz se expone a continuación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS

PARQUE EÓLICO VIENTOS DEL CIERZO Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			FACTORES AMBIENTALES																													
			MEDIO FÍSICO										MEDIO BIOLÓGICO						MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO											
			Atmósf.		Geolog. y geomorf.	Edafología		Agua superf.		Agua subt.	Riesgos naturales		Vegetación		Fauna		Espacios protegidos		Paisaje		Poblac.		Activ. Econom.		Usos del suelo			Infraestruc.			Patrim.	
			Composición	Calidad sonora	Formas de relieve	Estructura	Capacidad agrolog.	Erosionabilidad	R. hídrico	Calidad del agua	Calidad del agua	Geológicos	Incendios	Ud. vegetación	Hábitats comunitarios	Hábitats faunísticos	Aves y quirópteros	AICAENA	Vías pecuarias	Calidad visual	Puntos escénicos	Empleo	Bienestar	Sector primario	Sectores 2º y 3º	Agrícola	Forestal	Cinegético	De transporte	Energéticas	Hidráulicas	Yacimientos arqueológicos
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE PREVIA	Arrendamiento y/o compra de terrenos																			+	+										
	FASE DE OBRAS	Desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica en parque eólico																			+			+								
		Desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica en línea de evacuación																			+			+								
		Creación de accesos y acondicionamiento de caminos																			+			+								
		Preparación de plataformas																			+			+								
		Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas para la instalación de aerogeneradores																			+			+								
		Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas para la instalación de línea de evacuación (apoyos y tramo soterrado)																			+			+								
		Cimentaciones de aeros y apoyos																			+			+								
		Montaje de aerogeneradores y torres eléctricas																			+			+								
		Construcción de la SET y edificio de mantenimiento																			+			+								
		Presencia y trasiego de maquinaria																			+			+								
		Emisión de ruidos y vibraciones																														
		Emisión de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos																														
		Parque de maquinaria y acopio de materiales																														

	Efecto muy significativo		Efecto significativo		Efecto poco significativo		No existe efecto negativo	+	Efecto positivo	¿?	Efecto Indeterminado

PARQUE EÓLICO LOS CHOPOS Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			FACTORES AMBIENTALES																												
			MEDIO FÍSICO										MEDIO BIOLÓGICO						MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO										
			Atmós.		Geolog. y geomorf.	Edafología		Agua superf.		Agua subt.	Riesgos naturales		Vegetación		Fauna		Espacios protegidos		Paisaje		Poblac.		Activ. Econom.	Usos del suelo			Infraestruc.		Patrim.		
			Composición	Calidad sonora	Formas de relieve	Estructura	Capacidad agrolog.	Erosionabilidad	R. hídrico	Calidad del agua	Calidad del agua	Geológicos	Incendios	Ud. vegetación	Hábitats comunitarios	Hábitats faunísticos	Aves y quirópteros	AICAENA	Vías pecuarias	Calidad visual	Puntos escénicos	Empleo	Bienestar	Sector primario	Sectores 2º y 3º	Agrícola	Forestal	Cinegético	De transporte	Energéticas	Hidráulicas
ACCIONES DEL PROYECTO	FASE EXPLOT	Ocupación de terrenos																													
		Presencia del parque eólico y del tendido aéreo																													
		Generación de energía	+																		+		+								
		Generación y gestión de residuos																			+		+								
		Consumo de recursos																													
		Mantenimiento de las instalaciones																			+		+								
	FASE DESMANT.	Desmontaje de las instalaciones																			+		+	+							
		Restitución de los terrenos a su estado original			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Efecto muy significativo		Efecto significativo		Efecto poco significativo		No existe efecto negativo	+	Efecto positivo	¿?	Efecto Indeterminado

Teniendo en cuenta los efectos identificados se indican a continuación los impactos generados según las distintas fases del proyecto y el grado significación de los mismos.

FACTOR AMBIENTAL	DEFINICIÓN DEL IMPACTO	FASE			
		Previa	Obras	Funcionam.	Desmantelam.
Atmósfera	Disminución de la calidad del aire	-	Significativo	-	No significativo
	Disminución de la calidad sonora	-	Significativo	Significativo	No significativo
	Disminución de la emisión de gases de efecto invernadero	-	-	Positivo	-
	Generación de campos electromagnéticos	-	-	No significativo	-
	Aumento de la contaminación lumínica de la zona	-	-	Significativo	-
Geología, geomorfología y edafología	Modificación de las formas de relieve	-	Significativo	-	Positivo
	Perdida y alteración de suelos	-	Significativo	-	Positivo
	Aumento de erosión	-	Significativo	-	No significativo
	Compactación de suelos	-	Significativo	No significativo	No significativo
Hidrología superficial	Alteración del régimen hídrico y escorrentía superficial	-	Significativo	-	Positivo
	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	-	Significativo	-	Positivo
Hidrología subterránea	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	-	Significativo	-	Positivo
Riesgos naturales	Incremento del riesgo de colapso	-	Significativo	-	-
	Incremento del riesgo de incendios	-	Significativo	Significativo	Significativo
Vegetación	Eliminación y deterioro de vegetación	-	Significativo	No significativo	Positivo
	Afección a Hábitats de interés comunitario	-	Significativo	-	Positivo
Fauna	Afección a hábitats faunísticos	-	Significativo	-	Positivo
	Molestias a la fauna	-	Significativo	No significativo	Positivo
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	-	-	Significativo	Positivo

FACTOR AMBIENTAL	DEFINICIÓN DEL IMPACTO	FASE			
		Previa	Obras	Funcionam.	Desmantelam.
	Mortalidad de aves por colisión con los aerogeneradores	-	-	Significativo	Positivo
	Mortalidad de aves por colisión y electrocución con el tendido eléctrico	-	-	Significativo	Positivo
	Pérdida de hábitats relevantes para los murciélagos	-	No Significativo	-	Positivo
	Mortalidad de murciélagos por colisión con los aerogeneradores	-	-	Significativo	Positivo
Espacios protegidos	Áreas de importancia para la conservación de la avifauna esteparia	-	Significativo	No significativo	Positivo
	Afección a vías pecuarias	-	Significativo	No significativo	No significativo
Paisaje	Alteración de la calidad visual y deterioro del potencial de vistas de puntos escénicos	-	Significativo	Significativo	Positivo
Población	Creación de empleo	-	Positivo	Positivo	Positivo
Actividades económicas	Arrendamiento y/o compra de terrenos	Positivo	-	Positivo	-
	Dinamización de los sectores secundario y terciario	-	Positivo	Positivo	Positivo
Usos del suelo	Pérdida de uso agrícola	Significativo	Significativo	Significativo	Positivo
	Pérdida de uso forestal	Significativo	Significativo	Significativo	Positivo
	Afección sobre el uso cinegético	-	-	Significativo	Positivo
Infraestruct.	Afección a infraestructuras existentes	-	Significativo	Significativo	No significativo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	-	Significativo	Significativo	-

7.5 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.5.1 Impactos sobre el medio físico

7.5.1.1 Atmósfera

Disminución de la calidad del aire

El impacto consiste en el incremento de la concentración de determinados componentes atmosféricos. Durante la fase de fabricación de los aerogeneradores y de acuerdo a la Declaración Ambiental de Producto que Siemens ha hecho sobre un modelo parecido de aerogenerador al que se va a emplear, la huella de carbono se ha estimado en 4 g CO_{2e}/KWh y se ha calculado que la contribución de cada una de las fases principales del ciclo de vida, a la huella de carbono de un parque eólico son:

FASES	CONTRIBUCIÓN	DESCRIPCIÓN
1. Extracción y procesado de materiales	84 %	Entre los componentes, la torre y la cimentación de la turbina aportan más del 50%, seguidos de las aspas y la góndola. En términos de contribución del grupo de materiales, el acero tiene el mayor impacto en el calentamiento global, seguido del hormigón y el epoxi. Otros materiales son minerales, diversos plásticos, productos químicos y madera.
2. Fabricación	9 %	Producido principalmente por las emisiones derivadas del consumo eléctrico necesario para el funcionamiento de la maquinaria.
3. Construcción	4 %	Como consecuencia del transporte de los equipos hasta la ubicación seleccionada.
4. Explotación	3 %	Derivados de las labores de seguimiento y mantenimiento.
5. Desmantelamiento	-19 %	Los valores negativos en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil se deben a que, al final de su vida útil, los parques eólicos se pueden desmontar en sus componentes y los materiales son transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos.

Como puede observarse, la fase de extracción y procesado de materiales es la que contribuye de forma mayoritaria a la huella de carbono de un parque eólico. Por el contrario, el desmantelamiento del mismo supone una contribución negativa en el cálculo de la huella de carbono. Sin embargo, el ahorro de emisiones de CO₂ que se producirá con la generación de electricidad de origen eólico permitirá compensar esta huella de carbono rápidamente.

El impacto consiste en el incremento de la concentración de determinados componentes atmosféricos (contaminación), en las zonas inmediatas al área de actuación durante la fase de obras. Dependiendo del tipo de sustancia emitida y de la acción principal que la genera es posible diferenciar:

- Alteración de los componentes atmosféricos.

Producida por emisión a la atmósfera de contaminantes procedentes de vehículos debido al tránsito de la maquinaria y otros vehículos a emplear en la fase de obras. Los contaminantes que se producen son: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre (SO_x), compuestos orgánicos, etc.

En el área de estudio no son frecuentes los focos de contaminantes en el momento actual. Teniendo en cuenta este aspecto, se considera que el incremento de niveles de contaminantes en relación a la situación actual, producido por la actuación propuesta podría resultar significativo únicamente durante la fase de construcción; sin embargo, debido a que la zona de actuación se trata de un sin barreras geográficas relevantes, y a que la frecuencia de vientos es elevada (32,6% presentan una velocidad media de 17,5 km/h), se estima que no se producirá una acumulación significativa de contaminantes en la atmósfera.

En la siguiente tabla se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Disminución de la calidad del aire por emisión de gases					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,25	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	10		Valor magnitud	0,10	
Valor del impacto	0,18					
Catalog. impacto	Compatible					

- Contaminación por polvo.

Incremento de partículas en suspensión que puede producirse como consecuencia de los movimientos de tierras y excavación y apertura de zanjas, así como por la creación de accesos y viales internos y el trasiego de maquinaria y vehículos por los caminos y pistas. El relieve elevado favorece la acción de los vientos fuertes que podrían actuar sobre los materiales no compactados y sobre superficies sin protección.

Esta alteración es temporal, cesando una vez terminadas tanto las obras de instalación de los aerogeneradores y demás actuaciones asociadas a la instalación del parque eólico.

A continuación, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Disminución de la calidad del aire por emisión de polvo					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,22	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	20		Valor magnitud	0,2	
Valor del impacto	0,21					
Catalog. impacto	Compatible					

Con la finalización de la vida útil del parque eólico se procederá al desmantelamiento del mismo y por tanto a la retirada de todas las estructuras que lo constituyen: aerogeneradores, subestación eléctrica, cableado, apoyos, etc. Para ello, tendrán que llevarse a cabo una serie de movimientos de tierras con objeto de recuperar el terreno a su estado original.

Estos movimientos de tierra junto con el trasiego de maquinaria y vehículos para la retirada de los materiales provocarán un aumento de partículas sólidas (polvo) en suspensión y una emisión de gases a la atmósfera por los escapes de los vehículos y maquinaria pesada durante su funcionamiento.

Se considera que esta emisión tanto de polvo como de gases es temporal y presenta una magnitud baja, y dada la posibilidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras, así como la obligación en el cumplimiento de la normativa vigente en el caso de las emisiones producidas por los vehículos, el **impacto no** se considera **significativo**.

Disminución de la calidad sonora

Se refiere al incremento de la intensidad y frecuencia de ruido, derivado de las labores realizadas durante la fase de obras debido al trasiego de maquinaria pesada por la zona tanto para la realización del movimiento de tierras, excavaciones y acondicionamiento del terreno para la instalación de las plataformas y los aerogeneradores, de la subestación, la red de media tensión y del tendido eléctrico de evacuación, como por el tránsito de camiones por los caminos de acceso. Todas estas actuaciones supondrán un incremento en los niveles sonoros de la zona.

Se considera que la magnitud de esta pérdida de calidad sonora a causa del aumento del nivel de ruido es baja debido al alcance restringido de la pérdida de calidad sonora (se atenúa con la distancia) y a la distancia existente entre la zona de construcción del parque eólico y los núcleos de población más cercanos.

Las zonas habitadas más cercanas a la zona de instalación del parque eólico son el núcleo urbano de Cascante y Tulebras. Las zonas habitadas de estas localidades más próximas al ámbito del proyecto se sitúan a una distancia aproximada de 2,7 km y 4,1 km, respectivamente. El trazado de la línea eléctrica de evacuación no afecta tampoco a zonas residenciales, al situarse las más cercanas a 1,7 km de distancia (Cintruénigo).

Durante de la fase de construcción los niveles de ruido generados por la maquinaria pesada y la circulación de vehículos se estiman en 75 dB(A) a 5 m de la zona de emisión. Teniendo en cuenta la atenuación del ruido que se produce a medida que aumenta la distancia al foco generador de ruido, de manera que a una distancia de 500 m el nivel de emisión de ruido es inferior a 50 dB(A) y a 1.000 m es inferior a 45 dB(A), la magnitud se considera baja.

A pesar de que el proyecto no afectará por el ruido de las obras a receptores sensibles la realización de las obras se llevará a cabo en jornadas de 8 horas, fuera del horario de descanso de la población. Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, la afección se considera muy localizada y en general de escasa importancia, alcanzando valores de magnitud e intensidad bajos.

A continuación, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Disminución de la calidad sonora					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Periódico	2
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,23	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	20		Valor magnitud	0,2	
Valor del impacto	0,22					
Catalog. impacto	Compatible					

Durante la fase de explotación del parque eólico, el funcionamiento de los aerogeneradores supone un efecto negativo motivado por el incremento de ruido generado durante el movimiento de la turbina y el movimiento de las palas, al rozar con el aire.

La zona de ubicación del parque corresponde con terrenos fundamentalmente de uso agrícola en los que el ruido ambiental más notable está producido por el viento cuando sopla en ráfagas.

Se ha llevado a cabo un estudio con el objeto de determinar el impacto sonoro que generará el parque eólico durante su funcionamiento (Anexo VII), obteniéndose como resultado que a una distancia de 300 m de cualquier aerogenerador el nivel de presión sonora generado por el parque es inferior a 45 dB(A).

Teniendo en cuenta una serie de puntos sensibles en el territorio que pudieran verse afectados por el ruido, como los núcleos urbanos de Cascante y Tulebras, se ha obtenido que en estos puntos los valores de ruido obtenidos en la modelización son inferiores a los límites de inmisión sonora en el ambiente exterior fijados en la normativa vigente, tanto estatal como autonómica.

Por tanto, se considera que el parque eólico **no producirá impacto** sobre la calidad sonora en su fase de funcionamiento.

Durante la fase de desmantelamiento será necesario el empleo de maquinaria pesada para poder llevar a cabo el desmontaje de las estructuras que conforman el parque eólico. Esto supondrá un aumento de los niveles de ruido en la zona de manera temporal (durante 8 meses, aproximadamente).

Al igual que en la fase de construcción, se considera que la magnitud de esta pérdida de calidad sonora a causa del aumento del nivel de ruido es baja debido a la distancia a la que se sitúan las zonas habitadas y los núcleos de población más próximos y a la atenuación del ruido con la distancia.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, la afección se considera en general de escasa importancia y temporal, alcanzando valores de magnitud e intensidad bajos. El **impacto** se considera **no significativo**.

Disminución de la emisión de gases de efecto invernadero

La energía eléctrica producida por el parque eólico se inyectará a la red de distribución de electricidad de la zona para el abastecimiento a la población. Teniendo en cuenta que una familia en España consume una media de 9.922 kWh/año, el parque eólico propuesto producirá al año 123,78 millones de kWh, lo que supone abastecer a 12.476 familias al año con energía procedente de fuentes renovables.

La generación de la energía a través del parque eólico propuesto supone la no emisión al año de 55.701 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera, si se trata de energía generada en centrales de ciclo combinado y de 123.781 toneladas si se trata de centrales térmicas de carbón.

El uso de combustibles fósiles da lugar a la generación de otros gases de efecto invernadero como son el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los óxidos de azufre (SO₂ y SO₃) y los óxidos de nitrógeno (NO_x). Algunos de estos gases tienen además otros tipos de efectos nocivos sobre la atmósfera. En concreto el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) emitidos durante la combustión de combustibles fósiles, reaccionan con el vapor de agua atmosférico dando lugar a la formación de ácido sulfúrico (H₂SO₄) y ácido nítrico (HNO₃) dando lugar con las precipitaciones a la lluvia ácida.

Por tanto, la generación de energía eléctrica a través del parque eólico que se propone, supone una disminución considerable de las emisiones de CO₂ a la atmósfera y de otros gases contaminantes de la atmósfera, que de otra manera serían generadas por fuentes de energía convencionales, lo que contribuiría a aumentar el efecto invernadero.

La producción de energía eléctrica a partir de la fuerza del viento no produce gases de efecto invernadero, no genera residuos y el recurso que se emplea es renovable. Por tanto, el **impacto es positivo**.

Generación de campos electromagnéticos

La radiación electromagnética causante de la contaminación electromagnética, es la propagación de campos electromagnéticos mediante ondas a partir de una fuente. Dependiendo de la frecuencia de dichas ondas, se habla de diferentes tipos de emisiones. En lo que a este estudio se refiere, se centra en las emisiones eléctricas. Este tipo de emisiones están comprendidas dentro unos valores de frecuencia de entre 0 Hz a 300 GHz. Los elementos que operan en este rango de frecuencias corresponden con líneas eléctricas y transformadores. Las líneas eléctricas se encuentran dentro de una frecuencia denominada extremadamente baja (FEB). Todas estas frecuencias son emisiones no ionizantes, ya que su nivel de energía no es capaz de crear iones y por tanto no son capaces de romper los enlaces que mantienen unidas las moléculas en las células.

Tanto los aerogeneradores como la subestación transformadora y la línea de evacuación generarán campos electromagnéticos durante su funcionamiento, siendo la línea eléctrica la más susceptible de inducir a su alrededor campos eléctricos y magnéticos. Todas estas infraestructuras eléctricas funcionan a una frecuencia extremadamente baja (en este caso a 50 Hz), dentro de la región del espectro electromagnético de las radiaciones no ionizantes, por lo que transmiten poca energía. Asimismo, a frecuencias bajas (50 Hz) el campo electromagnético no alcanza una gran distancia de

la fuente que lo genera, por lo que el efecto de este campo electromagnético se restringe a las zonas más próximas a la línea eléctrica.

El punto de partida en el establecimiento de un marco legislativo en relación a la contaminación electromagnética es la Recomendación 1999/519/CE del Consejo, de 12 de julio, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz). Esta Recomendación instaba a la Comisión a preparar medidas para limitar la exposición de trabajadores y público en general a campos electromagnéticos, basándose a su vez en la Recomendación de la International Commission On Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).

Las corrientes endógenas en un ser humano varían de 1 a 10 mA/m². En base a esto, se establece que la exposición a un campo electromagnético no debe inducir corrientes superiores a 2 mA/m², lo que supone un factor de protección de 5. Partiendo de esta base, la ICNIRP ha establecido los valores de las intensidades de campos electromagnéticos que se consideran seguras: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético.

A nivel nacional los valores límite de exposición a campos electromagnéticos (Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas) son los mismos que los recomendados por la ICNIRP y la Recomendación del Consejo 199/519/CE, de 12 de julio.

De acuerdo a los valores de referencia obtenidos por Red Eléctrica de España en su estudio “*Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Julio 2010*”, para líneas de 220 KV estos valores son de entre 1-3 KV/m para el campo eléctrico y 1-6 µT para el campo magnético. A 30 m de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético se sitúan entre 0,1-0,5 KV/m y 0,1-1,5 µT, siendo generalmente inferiores a 0,1 KV/m y 0,2 µT a partir de 100 m de distancia. Además, el campo eléctrico se apantalla fácilmente debido a los elementos usados en la construcción, por lo que su intensidad en el interior de un inmueble puede ser hasta 103-104 veces menor que en el exterior.

Los valores de campo eléctrico y magnético generados por una línea de eléctrica de las características de la que evacuará la energía del parque eólico (220 kV), no superan los niveles de referencia fijados por la normativa vigente, encontrándose por debajo de los límites legales.

Respecto a la subestación eléctrica, se trata de un foco de contaminación electromagnética de baja intensidad, por lo que los niveles de campo eléctrico y magnético se producen solamente en su entorno inmediato y su intensidad decrece muy rápidamente al aumentar la distancia a la fuente que los genera.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, se considera que el impacto **no** será **significativo**.

Aumento de la contaminación lumínica de la zona

Hace referencia al aumento de brillo o resplandor en la bóveda celeste como consecuencia de las balizas de señalización que deberán disponerse en los aerogeneradores para evitar accidentes aeronáuticos. Los aerogeneradores propuestos tienen una altura total (buje + pala) de 200 m y como

Por tanto, teniendo en cuenta la intensidad lumínica existente en la actualidad en la zona, la magnitud del impacto lumínico del propio parque eólico se considera baja.



A continuación, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Aumento de la contaminación lumínica					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Aumento de la contaminación lumínica					
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Recuperable inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,28	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	20			0,2	
Valor del impacto	0,24					
Catalog. impacto	Compatible					

7.5.1.1. Geología, geomorfología y edafología

Modificación de las formas del relieve

Este impacto se refiere a la modificación en la morfología de los terrenos donde se instalará el parque eólico durante la fase de obras, debido a la realización de zanjas, zapatas, apertura de nuevos accesos y de las plataformas de montaje de los aerogeneradores.

Las alteraciones sobre la topografía y el relieve ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación del parque eólico son notables dada la orografía de la zona, conformada por laderas y lomas (pendientes superiores al 10%), aunque ha de considerarse que el relieve de la mayoría de las parcelas sobre las que se asentarán los aerogeneradores ha sido previamente suavizado para el desarrollo de cultivos herbáceos.

Teniendo en cuenta estas pendientes y las necesidades topográficas para construir la instalación eólica, se determina que la necesidad de construcción de taludes de desmote o terraplén será considerable y más aun considerando los trabajos de restauración ambiental tras la obra encaminados a recuperar la topografía original de los terrenos. Se ha estimado en viales una altura media para los desmontes de 2,10 m y de 1,10 m en terraplenes.

Por su parte, la línea subterránea de media tensión transcurre principalmente por un terreno similar al ya descrito, sin embargo, al transcurrir principalmente en paralelo a caminos ya existentes, la modificación del relieve necesaria será mínima. Así, la obra civil a realizar para la apertura de la zanja en la que se soterrará la línea de media tensión necesitará de un escaso movimiento de tierras.

En relación a la línea de evacuación, su trazado discurre en su mayoría por terrenos con una pendiente baja y para muchos de los apoyos no existe acceso ni camino próximo por el que acceder, siendo esta

obra civil la que mayor afección producirá ya que en el caso de los apoyos la apertura de las zapatas supondrá un movimiento de tierras escaso.

En general el impacto presenta una magnitud media teniendo en cuenta la superficie que verá modificada su topografía y la importancia de las pendientes en la zona, lo que generará taludes notables (en entidad y altura), aunque posteriormente sean remodelados para la adecuación de la topografía.

A continuación, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Modificación de las formas del relieve					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	Valor incidencia	0,34	
Caracteriz. Magnitud	Media	50		Valor magnitud	0,5	
Valor del impacto	0,42					
Catalog. impacto	Moderado					

La posibilidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras puede hacer que la magnitud del impacto disminuya.

En la fase de desmantelamiento, el efecto sobre las formas del relieve se considera **positivo** ya que una vez eliminados todos los elementos que conforman el parque eólico, se procederá a la remodelación y restitución de los terrenos con el fin de conseguir un relieve lo más parecido al existente antes de la implantación del parque eólico.

Pérdida y alteración de suelos

Este impacto se refiere a la pérdida permanente de los perfiles edáficos en los terrenos que van a ser ocupados por las zanjas para el cableado, la subestación eléctrica, los accesos nuevos o que sea necesario ensanchar, la construcción de las cimentaciones y plataformas para la instalación de los aerogeneradores y apoyos y todo el trazado soterrado de la línea de evacuación.

La acción del proyecto que provoca esta alteración es el desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica mientras que los factores ambientales afectados serán el suelo como soporte de la actividad biológica que se produce en el sustrato edáfico y su capacidad productiva. El efecto que produce la retirada de la capa edáfica es la eliminación de tierra vegetal como paso previo al acondicionamiento del terreno para la instalación de las diferentes estructuras.

Los suelos predominantes en la zona de actuación son de dos tipos: Aridisoles y Entisoles. Ambos tipos de suelos son muy comunes, por lo que su interés desde el punto de vista de su singularidad o rareza es bajo.

La localización concreta del impacto se producirá en la zona de desbroce de las zanjas para la instalación del cableado del parque y la red de media tensión (36.169,18 m²); la zona de ubicación de las plataformas, zonas de acopio temporal para los aerogeneradores, explanada para la torre permanente (97.621,19 m²); la SET PE Los Chopos y el edificio de operación y mantenimiento (6.587,41 m²); los nuevos accesos y ensanchamiento de caminos existentes (103.327,72 m²); los apoyos de la línea de evacuación (256,94 m²) y la superficie de línea soterrada (795,02 m²).

La **superficie total afectada** será de unos **224.757,47 m²** (22,47 ha), lo que equivale a un **volumen**, aproximado, de **63.855 m³ de tierra vegetal**.

La magnitud de la alteración se ha considerado muy baja ya que los suelos afectados son muy comunes y la superficie afectada muy pequeña en relación con el área de implantación del parque eólico y de la línea de evacuación. Además, hay que tener en cuenta que la tierra vegetal será reutilizada en las obras y en las labores de revegetación, y que no existirá excedente de materiales geológicos más profundos ya que el proyecto estima que se necesitará un volumen de tierras de préstamo para rellenos y terraplenados de 18.748,87 m³, así como 17.448,80 m³ de préstamo para firmes.

A continuación, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Pérdida y alteración de suelos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (RC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	Valor incidencia	0,35	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	10		Valor magnitud	0,10	
Valor del impacto	0,23					

VALORACIÓN DEL IMPACTO	
Fase	Obras
Impacto	Pérdida y alteración de suelos
Catalog. impacto	Compatible

El desmantelamiento del parque eólico y la línea eléctrica de evacuación supondrá la retirada de todos los elementos que la conforman y la restitución de las formas del terreno. En esta fase se procederá la revegetación del área con especies de la zona y esto requerirá el aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, por lo que se producirá la mejora de los suelos como soporte para la actividad biológica.

El impacto se considera por tanto **positivo**.

Aumento de erosión

Esta alteración se refiere al riesgo de pérdida de suelo inducido por la disgregación o meteorización del sustrato edáfico y deslizamiento del mismo, como consecuencia de la acción de agentes externos (agua y viento) y la posterior denudación por arrastre de las partículas disgregadas durante el movimiento de tierras en aquellas zonas donde la pendiente es mayor.

Las acciones que producen fundamentalmente este efecto son la preparación del terreno para el emplazamiento de los elementos del parque y línea de evacuación, así como la apertura de caminos que son necesarios para la instalación de algunos de los aerogeneradores (VC-06, VC-07 y VC-09), aunque discurren por zonas con pendientes que oscilan entre el 3 y el 10%.

De acuerdo al Mapa de Estados Erosivos, el riesgo de erosión en la zona de implantación de los aerogeneradores VC-01 y VC-09 es bajo, estimándose una pérdida de suelo de 5-12 t/año. Mientras tanto, el terreno sobre el que se asientan el resto de aerogeneradores muestra un riesgo de erosión medio, con unas pérdidas de suelo estimadas de 12-25 t/año.

En cuanto a la línea subterránea de media tensión, transcurre por terrenos con un riesgo de erosión que varía de muy bajo a medio. Respecto a la línea de evacuación toda ella se sitúa en zona con un riesgo de erosión muy bajo.

Atendiendo al tipo de proceso que produce la erosión en la zona los que mayor incidencia tienen son la erosión hídrica y la eólica. Respecto a la erosión hídrica, la zona presenta un riesgo de erosión laminar medio. La erosión hídrica por movimientos en masa presenta un riesgo bajo o moderado en toda la zona. Por último, la erosión eólica en la zona presenta un riesgo que oscila entre bajo y medio en función de la zona, llegando a mostrar riesgos altos en zonas muy puntuales.

La alteración se ha estimado en magnitud como baja ya que la mayor parte de la zona presenta un riesgo de erosión medio-bajo y sólo muy puntualmente alto y que la superficie afectada es pequeña. Además, es posible el establecimiento de medidas preventivas para disminuir el efecto negativo del impacto.

A continuación, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Aumento de la erosión					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (RC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	Valor incidencia	0,27	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25			0,25	
Valor del impacto	0,26					
Catalog. impacto	Moderado					

Durante la fase de desmantelamiento del parque eólico y de la línea de evacuación, se producirán movimientos de tierra y desbroces de vegetación, que pueden propiciar la activación de los procesos erosivos. No obstante, la superficie afectada será bastante menor ya que los accesos necesarios ya son existentes. Por tanto el impacto en esta fase se considera **no significativo**.

Compactación de suelos

La afección se refiere a la disminución de la porosidad y permeabilidad del suelo, la pérdida de estructura y oxigenación del suelo debido a la compactación del mismo por desplazamiento de la maquinaria y depósito de los materiales a emplear en la obra de forma temporal durante la fase de obras. El proyecto contempla zonas concretas para la ubicación del material y de estacionamiento de la maquinaria durante el tiempo que estén paradas, no obstante esta afección considera también el posible movimiento de la maquinaria y el depósito de materiales fuera de las zonas destinadas a tal fin.

Teniendo en cuenta que casi en su totalidad los caminos por los que se moverá la maquinaria ya existen y presentan un grado de compactación notable debido al uso al que se encuentran sometidos, y que es posible llevar a cabo el control en obra mediante las correctas medidas preventivas, resulta fácil controlar este impacto y disminuir su valor.

La valoración del impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente es la siguiente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Compactación de suelos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,24	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	15		Valor magnitud	0,15	
Valor del impacto	0,20					
Catalog. impacto	Compatible					

Durante la fase de explotación del parque eólico la compactación del suelo podrá producirse por el tránsito de maquinaria y vehículos destinados a realizar labores de mantenimiento y reparación de las máquinas. Este tipo de desplazamientos serán puntuales y se llevarán a cabo por caminos y accesos ya existentes, por lo que el impacto en esta fase se considera **no significativo**.

En la fase de desmantelamiento, para la retirada de los elementos que forman el parque eólico será necesario el uso de maquinaria pesada y camiones para el traslado de materiales. Las zonas de acceso en esta fase ya se encuentran establecidas, puesto que se han mantenido durante la fase de funcionamiento, por lo que el movimiento de maquinaria y vehículos debería realizarse por las zonas existentes. No obstante, se dispondrán las adecuadas medidas para evitar la circulación de maquinaria y vehículos fuera de las zonas estrictamente necesarias. Por todo ello, el impacto se considera **no significativo**.

7.5.1.2 Hidrología superficial

Alteración del régimen hídrico y escorrentía superficial

Durante la construcción del parque eólico se llevarán a cabo importantes movimientos de tierras que producirán la modificación de las formas del relieve y por tanto un cambio en las condiciones de la escorrentía superficial. Asimismo, el Camino de Foyasdevín, el cual será objeto de acciones de adecuación, atraviesa el Barranco Maichino, mientras que a lo largo del trazado de la línea subterránea de media tensión también se cruzan otros cauces como los barrancos del Espino y de Hoyas de Nájera, y el Arroyo de Valverde.

En cuanto a la línea de evacuación, su trazado no atraviesa ningún cauce natural, aunque si que intersecta con numerosas acequias cuyo régimen habitual podría verse alterado por las labores de acondicionamiento y apertura de caminos de acceso a los apoyos.

El impacto, por tanto, se localiza en ubicaciones concretas de cauces temporales, tanto naturales como artificiales, consecuencia de la alteración morfológica de los terrenos debido a las acciones de acondicionamiento y partura de caminos, así como la excavación de zanjas para el soterramiento del cableado de media tensión. Para el control de las aguas pluviales el proyecto contempla la disposición junto a los caminos y plataformas de una red de drenaje consistente en cunetas para encauzar el agua procedente de escorrentía en momentos de lluvias fuertes. Asimismo, el drenaje transversal de los caminos interceptados por cauces (especialmente en la zona de la línea subterránea de media tensión) se resolverá mediante diferentes obras de drenaje transversal (tubos, marcos o vados).

En la siguiente tabla se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Alteración del régimen hídrico y escorrentía superficial					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Recuperable inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,22	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25			0,25	
Valor del impacto	0,24					
Catalog. impacto	Compatible					

En la fase de desmantelamiento, la afección como consecuencia de la retirada del terreno de los elementos que constituyen el parque eólico y su infraestructura de evacuación y la restitución del terreno a su estado original se considera **positiva**. Se tratará de remodelar la topografía de manera que las líneas de escorrentía que pudieran haberse visto afectadas durante la vida útil del parque sean recuperadas a su estado original y el régimen hídrico de los cauces restablecido por completo.

Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Las acciones que pueden desencadenar efectos que provoquen una alteración de la calidad de las aguas superficiales son la retirada de la capa edáfica, la excavación de zanjas y movimiento de tierras,

así como la creación de accesos y acondicionamiento de caminos. La alteración será debida al incremento del nivel de sólidos en suspensión debido al depósito de polvo sobre los cauces fluviales y a que la tierra depositada pueda llegar a los cauces durante las épocas de lluvia, de manera que cualquier elemento depositado cerca de cauces u orillas es arrastrado. Asimismo, también hay que contemplar la posibilidad de que durante la fase de obras se pueda producir la emisión de algún tipo de contaminante líquido por parte de la maquinaria empleada en las obras. Aunque esto es poco probable debido a que la zona de mantenimiento y repostaje de la maquinaria, de depósitos de acopios y de ubicación de depósito de residuos se localizará en una zona plana, con escorrentía nula y lo más alejada de zonas sensibles.

El único cauce natural que puede verse afectado en el entorno del parque eólico es el Barranco de Maichino, el cual se verá afectado por el acondicionamiento de caminos y trasiego de maquinaria. Además, el trazado de la línea subterránea de media tensión atraviesa los barrancos del Espino, de Hoyas de Nájera y el Arroyo de Valverde, afectados por la excavación de zanjas y movimientos de tierra. Finalmente, el trazado de la línea de evacuación atraviesa multitud de infraestructuras de riego, todas ellas susceptibles de sufrir el impacto derivado de la deposición de partículas sólidas en suspensión y del arrastre de tierra al cauce.

Hay que tener en cuenta en este impacto que la probabilidad de ocurrencia de vertidos accidentales es muy baja, que los cursos de agua que pueden verse afectados son de escasa relevancia y que se pueden llevar a cabo medidas preventivas con una efectividad muy alta.

A continuación, se valora el impacto potencial de acuerdo a la metodología usada:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Alteración de la calidad de las aguas superficiales					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Recuperable inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,18	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,22					
Catalog. impacto	Compatible					

En la fase de desmantelamiento, el impacto será debido al igual que en la fase de obra por vertidos accidentales procedentes de las labores de desmontaje de los elementos que constituyen el parque eólico y de la propia maquinaria pesada empleada para ello. En cualquier caso se considera que estos vertidos serán de escaso volumen y contenidos en las zonas concretas de actuación y que la probabilidad de ocurrencia es muy baja debido a la posibilidad de aplicar medidas preventivas.

Por todo lo expuesto el **impacto no** se considera **significativo**.

7.5.1.3 Hidrología subterránea

Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

La única afección que podría ocasionar una alteración de la calidad del agua subterránea es la contaminación de la misma como consecuencia de algún vertido accidental de sustancias procedentes de la maquinaria empleada en las obras y que por infiltración pueda llegar a los acuíferos.

De acuerdo a la información de la Confederación Hidrológica del Ebro parte de los terrenos sobre los que se sitúan el parque eólico y sus infraestructuras de evacuación constituyen el acuífero Aluvial del Ebro – Aragón: Lodos – Tudela (4.05) del Dominio hidrogeológico Depresión del Ebro. En caso de producirse un vertido accidental, la contaminación del acuífero sería relativamente rápida debido a la permeabilidad de los materiales existentes en estos terrenos (gravas, arcillas y limos).

Teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales sobre los que se dispondrá el parque eólico y sus infraestructuras de evacuación, así como el Mapa de vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra a escala 1:5.000, se concluye que el ámbito de estudio presenta una vulnerabilidad a la contaminación de grado medio, ya que se da una alternancia entre materiales permeables e impermeables.

Los trabajos de mantenimiento y revisión de la maquinaria se deben realizar en el parque de maquinaria, que debe ser una superficie impermeable y habilitada específicamente para ello, por tanto, la probabilidad de ocurrencia de la afección es muy baja.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,22	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,24					
Catalog. impacto	Compatible					

La posibilidad de que se puedan aplicar medidas preventivas y correctoras puede hacer que se modifique el valor final de este impacto, siendo prácticamente inexistente.

En la fase de desmantelamiento, el impacto será debido al igual que en la fase de obra por vertidos accidentales procedentes de las labores de desmontaje de los elementos que constituyen el parque eólico y de la propia maquinaria pesada empleada para ello. En cualquier caso se considera que estos vertidos serán de escaso volumen y contenidos en las zonas concretas de actuación y que la probabilidad de ocurrencia es muy baja debido a la posibilidad de aplicar medidas preventivas. Asimismo, la vulnerabilidad a la contaminación de la zona del parque no es alta.

Por todo lo expuesto, el **impacto no** se considera **significativo**.

7.5.1.4 Riesgos naturales

Incremento del riesgo de hundimiento

Este impacto se refiere a la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de subsidencia como consecuencia de la realización de las obras para la instalación del parque eólico.

La zona de estudio se sitúa sobre materiales sedimentarios entre los que predominan las arcillas, lo que hace que el terreno presente un riesgo probable de hundimiento por disolución. Sin embargo, de acuerdo con la información del IGME este riesgo se concentra en el tramo final de la línea de

evacuación, el cual transcurrirá de forma subterránea. Así, en esta zona no existe riesgo de hundimiento debido a la pequeña envergadura de las obras necesarias para el soterramiento del cableado.

Debido a las labores de excavación que se producen durante la fase de obras y al peso que debe soportar el terreno en los puntos de ubicación de los aerogeneradores, son estas zonas en las que se localizaría el impacto, siendo el efecto producido el hundimiento del terreno.

A continuación, se valora el impacto potencial de acuerdo a la metodología usada:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Incremento del riesgo de hundimiento					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Irrecuperable	8
	Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	Valor incidencia	0,35	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,30					
Catalog. impacto	Compatible					

La magnitud se considera baja ya que no se encuentran afectados lugares de interés geológico y que las arcillas son litologías con una alta representación en la zona de estudio. La incorporación de medidas preventivas, como la realización de estudios geotécnicos en la zona, no disminuye el impacto pero pueden ayudar a evitar daños.

Incremento del riesgo de incendios forestales

La zona en la que se llevará a cabo la instalación del parque eólico y su línea de evacuación se sitúa en una zona de tipo III con riesgo alto de incendio de acuerdo al Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra.

La zona se caracteriza por tener una abundante cubierta vegetal, arbórea y arbustiva, a pesar de que también existen grandes superficies ocupadas por cultivos, por lo que la posibilidad de incendio en la

zona sería elevada, en caso de producirse alguna negligencia o accidente durante las labores de obras o el funcionamiento de la instalación, especialmente en el caso de la línea de evacuación.

El valor de la magnitud se considera medio, ya que en la zona existen formaciones vegetales de alto valor ecológico (pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces) que podrían verse afectadas. Respecto a la intensidad, se considera alta ya que el impacto produciría la destrucción de la vegetación.

A continuación, se valora el impacto potencial de acuerdo a la metodología usada:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras, funcionamiento y desmantelamiento					
Impacto	Incremento del riesgo de incendios forestales					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Alta	4	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,39	
Caracteriz. Magnitud	Media	50		Valor magnitud	0,5	
Valor del impacto	0,45					
Catalog. impacto	Moderado					

Hay que tener en cuenta que el cumplimiento de la normativa vigente y el Plan de Seguridad y Salud, contribuyen a evitar que el impacto se produzca, haciendo que la probabilidad de ocurrencia sea mínima. No obstante, debido a la calidad de la vegetación que en determinadas zonas puede verse afectada por este impacto, es necesario el establecimiento de medidas preventivas.

7.5.2 Impactos sobre el medio biológico

7.5.2.1 Vegetación

Eliminación y deterioro de vegetación

En este factor, el mayor impacto viene motivado por la eliminación definitiva de la cubierta vegetal en los lugares donde se instalarán los aerogeneradores, el edificio de operación y mantenimiento y el centro de maniobra y protección y el trazado de la línea de evacuación, así como en los nuevos accesos para la instalación de las estructuras.

En la siguiente tabla se indican las superficies afectadas por los elementos que conforman el **parque eólico**:

ELEMENTO	UD. VEGETACIÓN AFECTADA			
	CULTIVOS HERBÁCEOS (m²)	CULTIVOS LEÑOSOS (m²)	PINAR (m²)	MATORRAL-PASTIZAL MEDITERRÁNEO (m²)
A1	10.140	247	-	-
A2	7.159	2.556	-	-
A3	10.567	-	-	-
A4	7.105	2.924	-	-
A5	9.835	-	-	-
A6	9.559	-	-	-
A7	9.405	305	-	-
A8	7.829	-	-	2.440
A9	5.225	4.675	227	-
Site camp	5.937	-	-	-
Torre permanente	560	-	-	-
Campa acopio	3.621	-	-	-
TOTAL	86.942	10.707	227	2.440

Como puede observarse de la tabla anterior, la unidad de vegetación que resulta más afectada por la instalación del parque eólico es la de cultivos herbáceos, que suponen el 87% de la superficie de vegetación afectada, mientras que los cultivos leñosos serán la segunda unidad de vegetación más afectada con un 11%.

Respecto al **viario de acceso** al parque y a los **viales interiores** del mismo, las superficies de las diferentes unidades de vegetación afectadas son las siguientes:

ACCESOS	UD. VEGETACIÓN			
	CULTIVOS HERBÁCEOS (m²)	CULTIVOS LEÑOSOS (m²)	PINAR (m²)	MATORRAL – PASTIZAL MEDITERRÁNEO (m²)
Acceso este	2.250	41	-	-
Eje 4-9	27.402	9.136	3.376	-
Eje 5	3.361	-	1.185	-
Eje 6	1.832	-	-	-
Eje 7	5.614	704	-	-
Eje 8	24.515	5.464	-	9.052
Eje TP	2.785	30	-	-
TOTAL	67.759	15.375	4.561	9.052

Como sucede en el caso del parque eólico, la apertura de nuevos caminos y el ensanchamiento de los existentes para que pueda circular la maquinaria encargada de la instalación del parque dan como resultado que la unidad de vegetación más afectada resulte ser la de cultivos herbáceos, suponiendo el 70% de la superficie total afectada. En segundo lugar, se encontrarían los cultivos leñosos con un 16%.

En cuanto a la **red de media tensión** que discurre desde el parque eólico Vientos del Cierzo hasta la SET PE Los Chopos las superficies de las unidades de vegetación afectadas son las siguientes:

UD. VEGETACIÓN			
CULTIVOS HERBÁCEOS (m²)	CULTIVOS LEÑOSOS (m²)	PINAR (m²)	MATORRAL – PASTIZAL MEDITERRÁNEO (m²)
7.675	488	4	569

Los cultivos herbáceos vuelven a la ser la unidad de vegetación más afectada, suponiendo un 88% del total de la vegetación afectada.

Respecto a la **línea de evacuación**, la mayoría de los apoyos se sitúan sobre terrenos cuyo uso es agrícola a excepción de seis de ellos (nº 1, nº 3, nº 9, nº 27, nº 28 y nº 29), que se sitúan sobre la unidad de vegetación matorral-pastizal mediterráneo. La superficie eliminada de cultivos herbáceos debido a la línea de evacuación, tanto por los apoyos como por el tramo soterrado, es aproximadamente, de 511 m² y de matorral-pastizal 69 m², lo que resulta muy poco significativo en relación al conjunto del proyecto.

Teniendo en cuenta las superficies afectadas por los diferentes elementos del parque eólico, la red de media tensión y la línea de evacuación, para las diferentes unidades de vegetación, se puede concluir que **la unidad más afectada será la de cultivos herbáceos (79%)**, seguida de los cultivos leñosos (13%), matorral mediterráneo (6%) y por último el pinar (1%).

Aunque la incidencia de este impacto puede considerarse alta (pues supone la eliminación de vegetación), la magnitud es muy baja debido a su carácter parcial, ya que prácticamente toda el área donde se ubica el parque eólico, la red de media tensión y la línea de evacuación presenta uso mayoritariamente agrícola, y la mayor parte de la vegetación afectada corresponde con cultivos cuyo valor botánico es nulo.

La vegetación natural, y de mayor valor en la zona, que se verá afectada se corresponde con los matorrales-pastizales mediterráneos, que en conjunto no suponen una mínima superficie de vegetación que se afectará.

A continuación, se valora el impacto potencial de acuerdo a la metodología usada:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Eliminación y deterioro de vegetación					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Medio plazo	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,26	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	20		Valor magnitud	0,20	
Valor del impacto	0,23					
Catalog. impacto	Compatible					

La realización de la fase de desmantelamiento supone llevar a cabo un proyecto de restauración ambiental que incluirá entre otros aspectos, la revegetación de las ocupadas por el parque eólico, la red de media tensión y la línea de evacuación, previa remodelación del terreno para recuperar la topografía original.

Por tanto, y aunque la retirada de los elementos que constituyen el parque eólico pueda producir afección sobre la vegetación existente debido al trasiego de maquinaria y vehículos por la zona, se considera que la ejecución del proyecto de restauración supondrá finalmente un impacto **positivo**.

Afección a hábitats de interés comunitario

Este impacto se refiere a la eliminación de parte de la superficie que constituyen los hábitats de interés comunitario existentes donde se instalarán algunos aerogeneradores, sus plataformas, así como algunos accesos que discurren hacia ellos o hacia otras infraestructuras del parque como el edificio de operación y mantenimiento y el centro de maniobra y protección.

En concreto, la afección se podría producir durante las obras de instalación del aerogenerador nº 5, debido a la proximidad del camino por el que se accede, con el hábitat prioritario [6220*] 522079 Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*. Asimismo, la red de media tensión cruza en dos puntos este mismo hábitat de interés comunitario.

La probabilidad de afección es muy baja en el caso del aerogenerador ya que la distancia a la que se sitúa el camino de acceso es de 75 m, por lo que se descarta su afección. Para la red de media tensión la probabilidad es alta ya que el hábitat es cruzado por la línea.

La superficie de hábitat de interés comunitario afectada por el trazado de la red de media tensión es la siguiente:

LÍNEA DE EVACUACIÓN	CÓDIGO HÁBITAT INTERÉS COMUNITARIO
	522079 (m ²)
INICIO TRAZADO	681
FINAL TRAZADO	165
TOTAL	846

Es importante señalar que la afección sobre el hábitat no es tal, ya que del análisis de la fotografía aérea se desprende que existen amplias zonas de cultivos incluidas en la cartografía oficial del hábitat 522079, por lo que la superficie realmente afectada es mucho menor, y debido a que la línea sigue un trazado paralelo al camino y próximo a él, se concluye que **la afección sobre el hábitat es en realidad inexistente**.

7.5.2.2 Fauna

Afección a hábitats faunísticos

La afección a los hábitats faunísticos se refiere a la pérdida de superficie de los mismos como consecuencia del cambio en el uso del suelo. Este impacto está principalmente asociado a la

eliminación de la cubierta vegetal y la introducción en el terreno de todas las infraestructuras proyectadas (plataformas, aerogeneradores, red de media tensión, edificio de operación y mantenimiento, centro de maniobra y protección, etc.), muchas de ellas permanentes. Todo ello, supone la pérdida de superficie de hábitats para las distintas especies que frecuentan la zona.

A continuación, se muestran las superficies de cada uno de los hábitats que se eliminarán como consecuencia de la implantación del **parque eólico**:

ELEMENTO	HÁBITAT FAUNÍSTICO		
	MOSIAICO DE CULTIVOS (m ²)	PINAR DE REPOBLACIÓN (m ²)	MATORRAL MEDITERRÁNEO (m ²)
A1	10.387	-	-
A2	9.715	-	-
A3	10.567	-	-
A4	10.029	-	-
A5	9.835	-	-
A6	9.559	-	-
A7	9.710	-	-
A8	7.829	-	2.440
A9	9.900	227	-
Site camp	5.937	-	-
Torre permanente	560	-	-
Campa acopio	3.621	-	-
TOTAL	97.649	227	2.440

Respecto al **viario de acceso** al parque y a los **viales interiores** del mismo, las superficies de las diferentes unidades de vegetación afectadas son las siguientes:

ACCESO	HÁBITAT FAUNÍSTICO		
	MOSIAICO DE CULTIVOS (m ²)	PINAR DE REPOBLACIÓN (m ²)	MATORRAL MEDITERRÁNEO (m ²)
Acceso este	2.291	-	-
Eje 4-9	36.538	3.376	-

ACCESO	HÁBITAT FAUNÍSTICO		
	MOSAICO DE CULTIVOS (m²)	PINAR DE REPOBLACIÓN (m²)	MATORRAL MEDITERRÁNEO (m²)
Eje 5	3.361	1.185	-
Eje 6	1.832	-	-
Eje 7	6.318	-	-
Eje 8	29.979	-	9.052
Eje TP	2.815	-	-
TOTAL	83.134	4.561	9.052

En cuanto a la **red de media tensión** que discurre desde el parque eólico Vientos del Cierzo hasta la SET PE Los Chopos las superficies de los hábitats faunísticos afectados son los siguientes:

HÁBITAT FAUNÍSTICO		
MOSAICO DE CULTIVOS (m²)	PINAR DE REPOBLACIÓN (m²)	MATORRAL MEDITERRÁNEO (m²)
8.163	4	569

La superficie de cada uno de los hábitats faunísticos afectada por el trazado de la **línea de evacuación** es la siguiente:

LÍNEA DE EVACUACIÓN	HÁBITAT FAUNÍSTICO		
	MOSAICO DE CULTIVOS (m²)	PINAR DE REPOBLACIÓN (m²)	MATORRAL MEDITERRÁNEO (m²)
	511	-	69

El hábitat que mayor superficie verá afectada es el mosaico de cultivos con 19 has, seguido del matorral mediterráneo con 1,21 has y por último el pinar de repoblación con 0,48 has. Al primero de estos hábitats se asocian especies propias de medios abiertos y otras de medios más forestales pero que utilizan este biotopo como cazadero. Entre estas especies destacan especialmente rapaces como el Aguilucho cenizo, que goza de un nivel de protección elevado a nivel regional. Por otro lado, este biotopo está ampliamente representado en la zona de actuación, así como su entorno más próximo. También hay que tener en cuenta que la mayor parte de esta superficie se afecta de forma temporal, siendo resturada tras la finalización de las obras.

A continuación, se valora el impacto potencial según la metodología descrita.

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Afección a hábitats faunísticos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (RC)	Medio plazo	2
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,24	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,25					
Catalog. impacto	Compatible					

Molestias a la fauna

La fauna presente en la zona se encuentra constituida por especies asociadas a espacios abiertos y cultivos, muy acostumbradas a la presencia humana debido a las labores agrícolas que se desarrollan y las infraestructuras de transporte y de energía presentes en la zona.

Las afecciones que el desarrollo del proyecto podrían ocasionar en la fauna de la zona, concretamente sobre la avifauna, durante la fase de obras se deben a perturbaciones ocasionadas por la presencia y el movimiento de maquinaria y vehículos, los trabajos de apertura y acondicionamiento de caminos, de montaje de las estructuras eólicas y de instalación de la línea de evacuación. Estas perturbaciones se traducen en un incremento del nivel de ruido en la zona durante la fase de obras y durante la fase de desmantelamiento de las instalaciones. Las labores de mantenimiento de las infraestructuras también pueden dar lugar a la generación de ruidos pero su intensidad es mucho menor.

De las especies presentes en la zona resultan de especial importancia los aguiluchos como el Aguilucho cenizo, así como otras rapaces como el Buitre leonado, el Aguilucho lagunero, el Busardo ratonero y el Cernícalo vulgar, entre otras, que utilizan la zona como lugar de alimentación y/o reproducción. La afección que puede producir la generación de ruido sobre estas especies es la modificación de su comportamiento, y en concreto el desplazamiento de zonas de alimentación o cría hacia otros lugares, especialmente si se producen las obras durante la época reproductora.

Estas perturbaciones, ocasionadas por el trasiego de maquinaria y vehículos por caminos y demás labores realizadas en la fase de obras presentan una magnitud e intensidad bajas. Además, se trata

de una afección temporal de corta duración y que cuenta con la aplicación de medidas preventivas, de manera que se minimiza en gran medida su afección.

A continuación, se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Molestias a la fauna					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Recuperable inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,21	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	20		Valor magnitud	0,2	
Valor del impacto	0,21					
Catalog. impacto	Compatible					

Las molestias a la fauna durante la fase de funcionamiento del parque eólico están relacionadas con las labores de mantenimiento y reparación que se tengan que realizar. Estas labores no son continuas, sino puntuales a lo largo de la vida útil de parque eólico. Sin embargo no son actividades que supongan una generación de ruidos elevada en la zona, por lo que el impacto se considera **no significativo**.

Afección a las poblaciones de avifauna

Las afecciones que el parque eólico puede producir sobre las poblaciones de avifauna se producen durante la fase de funcionamiento del parque eólico y son (ver Anexo II):

- **Efecto barrera y pérdida de conectividad** de las poblaciones de avifauna. El parque eólico previsto es un parque de tamaño medio con una línea de evacuación de, aproximadamente, 14 km. El proyecto ha incorporado dos características que mejoran la permeabilidad a la avifauna y reducen la pérdida de conectividad de sus poblaciones. Se trata de la distancia mínima entre las torres de los aerogeneradores que se ha establecido como mínimo en 3 rotores, es decir unos 500 m; la separación entre las filas de aerogeneradores, existiendo una distancia superior a los 1.000 m entre las dos filas que componen el parque eólico; y el establecimiento de un tramo soterrado en la línea de evacuación con el objetivo de no

afectar a los flujos migratorios de la avifauna. Al ser un parque de reducidas dimensiones, la superficie barrida por los aerogeneradores, es menor que la de los grandes parques, y el efecto barrera y la pérdida de conectividad para las poblaciones aviares se reducen significativamente.

A continuación, se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Efecto barrera y pérdida de conectividad					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,39	
Caracteriz. Magnitud	Media	50		Valor magnitud	0,5	
Valor del impacto	0,45					
Catalog. impacto	Moderado					

- **Mortalidad de aves por colisión** con los aerogeneradores. La ubicación seleccionada para el parque eólico “Vientos del Cierzo” no es especialmente valiosa para la avifauna sedentaria. No incluye roquedos, vertederos o muladares. Sin embargo, cerca de esta zona existen zonas de interés para aves rupícolas como Buitre leonado y Águila real y para aves esteparias y acuáticas. La zona de implantación constituye una zona muy humanizada en la que la intensificación de la agricultura y la caída de la ganadería tradicional ha hecho que no sea un área de campeo preferente para las rapaces necrófagas, si bien se ha identificado una zona de campeo de Águila real al sur del parque eólico. Al tratarse de un parque de dimensiones limitadas, la superficie barrida por los aerogeneradores, es menor que la de los grandes parques y también la probabilidad de ocurrencia de colisiones.

La valoración de este impacto de acuerdo a la metodología descrita es la siguiente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Mortalidad de aves por colisión con los aerogeneradores					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Alta	4	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Irrecuperable	8
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,46	
Caracteriz. Magnitud	Media	50		Valor magnitud	0,5	
Valor del impacto	0,48					
Catalog. impacto	Moderado					

- **Mortalidad de aves por electrocución y colisión** con el tendido eléctrico. El impacto se produce porque la línea de evacuación discurre próxima a zonas de campeo de varias especies rupícolas, dormideros de Aguilucho lagunero occidental y aves carroñeras, zonas de reproducción de aves acuáticas y zonas con presencia de esteparias. Por tanto, se considera importante adoptar medidas correctoras tendentes a la disminución del riesgo de colisión y electrocución con el tendido, las cuales han sido incorporadas al proyecto técnico del parque eólico y se detallan en el capítulo de medidas del presente estudio de impacto ambiental.

La valoración de este impacto es la siguiente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Mortalidad de aves por electrocución y colisión					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Alta	4	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Irrecuperable	8
	Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	Valor incidencia	0,5	
Caracteriz. Magnitud	Media	60		Valor magnitud	0,6	
Valor del impacto	0,55					
Catalog. impacto	Severo					

Afección a las poblaciones de quirópteros

Las afecciones que puede producir el parque eólico “Vientos del Cierzo” sobre las poblaciones de murciélagos presentes en la zona se centran en (ver Anexo II):

- La **pérdida de hábitats** más relevantes para los murciélagos. Este impacto se produce durante la fase de obras. En este sentido el terreno que ocupará el parque eólico está dedicado principalmente a cultivos herbáceos de secano que tienen poco o nulo interés para los murciélagos. Además, hay numerosas manchas de terreno forestal no arbolado de escaso interés para estos mamíferos por encontrarse, principalmente, rodeados de cultivos intensivos. Únicamente los pinares y el terreno forestal no arbolado que se encuentra en su entorno, son zonas de cierta actividad por parte de los murciélagos que cazan en esas zonas.

Además, es notable la ausencia de refugios naturales relevantes en la zona, ya que no existen cavidades subterráneas, roquedos o bosques caducifolios de árboles viejos. Únicamente pequeñas construcciones agrícolas parecen poder ofrecer refugio a estos mamíferos.

Por todo lo expuesto, este **impacto no** se considera **significativo**.

- **Mortalidad de murciélagos** por colisión con los aerogeneradores. Este impacto se produce durante la fase de funcionamiento del parque eólico. La mortalidad que pudiera registrarse en murciélagos es previsiblemente baja y no se considera relevante, ya que su actividad en la zona no se prevé muy intensa, siendo aquellas especies cuya presencia es más probable, comunes en la región y en el entorno. Sin embargo, la presencia de otras especies menos frecuentes, pero más vulnerables a los aerogeneradores debido a la altura de su vuelo y por contar con menos efectivos, podría tener un efecto más relevante. Por ello, se recomienda la realización

de medidas correctoras dirigidas a conocer la mortalidad de quirópteros que puede generar el parque eólico.

La valoración de este impacto de acuerdo a la metodología descrita es la siguiente es la siguiente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Mortalidad de murciélagos por colisión con los aerogeneradores					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,24	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,25					
Catalog. impacto	Compatible					

7.5.3 Impactos sobre espacios protegidos, planes de conservación, planes de ordenación y otras figuras de protección.

Afección a áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia (AICAENA)

El tramo final de la línea de evacuación discurre por la AICAENA “Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana de Santa Ana” durante 2.444 m en aéreo y 994 m de forma soterrada, por lo que se produce una afección directa sobre este espacio protegido.

Las acciones que son susceptibles de producir la afección son las que tienen que ver con la instalación del tendido aéreo y el soterramiento de la línea antes de llegar a la subestación seccionadora “Alcarama”, lo que podría originar la huida de las poblaciones de fauna y con especial incidencia sobre las especies de avifauna esteparia, ya que constituyen un grupo de importancia en la conservación de la fauna.

Dicho efecto tiene carácter temporal en el caso del tramo soterrado y permanente en el caso del tramo aéreo. Es importante poner de manifiesto el estado de conservación en el que se encuentra la AICAENA afectada. En su interior se localizan grandes infraestructuras como la subestación eléctrica La Serna, el parque eólico Montes del Cierzo I y la autovía A-15, estando además delimitada al este

por la carretera N-232 y al oeste por la autopista de peaje AP-68. Asimismo, el hecho de localizarse la subestación La Serna en su interior supone que en la actualidad exista un elevado número de líneas eléctricas que atraviesan la zona debido a que entran o salen de la citada subestación.

Teniendo en cuenta el valor de conservación que presenta esta AICAENA, se valora el impacto de acuerdo a la metodología descrita anteriormente:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Afección a áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,25	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,25					
Catalog. impacto	Compatible					

Afección a vías pecuarias

En la zona de implantación del parque eólico discurre una vía pecuaria el Ramal al Pozo de Cascorro, entre los aerogeneradores VC-09 y VC-01 y que es cruzada por el camino de acceso entre ambos aerogeneradores. En cuanto a la red de media tensión esta discurre en paralelo a la citada vía pecuaria durante 445 m y en su tramo final durante 85 m en paralelo con el Ramal de la Heruela. Finalmente, el tramo aéreo de la línea de evacuación atraviesa tres vías pecuarias: el Ramal de la Heruela (apoyos 3 y 4), la Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros (apoyos 14 y 15) y el Ramal del Abrevadero del Ruso (apoyos 29 y 30).

Debido a que todos los cruces de la línea de evacuación con las vías pecuarias son aéreos, no se producirá afección directa sobre ella, ya que ninguno de los citados apoyos se sitúa sobre ella o próxima. La distancia establecida por la normativa en la que no está permitida la colocación de los apoyos es la anchura de la vía pecuaria (en este caso 15 m) además de una servidumbre de 3 m desde el borde a cada lado, en total la anchura es de 21 m. Los apoyos aquí enumerados se encuentran a distancias superiores a los 100 m con respecto a las vías pecuarias.

Los caminos de acceso al parque eólico tampoco afectarán a ninguna de estas vías pecuarias, a excepción del que une los aerogeneradores nº 6 y nº 1. El potencial efecto sobre esta infraestructura

se producirá como consecuencia de su uso como vía para el paso de vehículos y maquinaria necesaria durante la fase de construcción. Así, este impacto será temporal y de baja intensidad.

El resto de afecciones sobre las vías pecuarias se produce en los tramos en los que la red de media tensión (hasta la SET PE Los Chopos) discurre en paralelo a ellas. La instalación de la red se efectuará fuera del trazado de la vía pecuaria pudiendo verse afectada temporalmente durante la apertura de zanjas en la fase de obras. En este caso el impacto también será temporal y de baja intensidad.

En cualquier caso se prevé restaurar la permeabilidad de forma inmediata, e incluso durante el tiempo que duren las obras se habilitarán pasos alternativos si fuera necesario, para evitar que las vías pecuarias pierdan su funcionalidad.

A continuación, se valora el impacto potencial según la metodología descrita.

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Afección a vías pecuarias					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,19	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	10		Valor magnitud	0,10	
Valor del impacto	0,15					
Catalog. impacto	Compatible					

Durante la fase de funcionamiento la afección a la vía pecuaria será mínima, sólo puntualmente si en algún momento se produjese una avería, por lo que el impacto se considera **no significativo**.

7.5.4 Impactos sobre el paisaje

Alteración de la calidad visual y deterioro del potencial de vistas de puntos escénicos

Este impacto se define como la alteración de la calidad visual intrínseca de la cuenca visual en la que se engloba el proyecto objeto de estudio, como consecuencia de las alteraciones que se producen sobre la vegetación y sobre el terreno durante la fase de obras y por la presencia de los elementos

del parque eólico durante la fase de funcionamiento. Asimismo, se considera la disminución de la calidad de las vistas exteriores de los puntos escénicos (recursos paisajísticos) por descenso del grado de naturalidad del paisaje observado.

La magnitud del efecto sobre el paisaje es función de la calidad y fragilidad del entorno en el que se ubicará el parque eólico y del potencial número de observadores desde los puntos escénicos considerados. Asimismo, se debe considerar el grado de alteración que presenta el entorno visual del futuro parque eólico y la presencia o no de infraestructuras similares u otras que puedan agravar la afección paisajística de la nueva infraestructura.

En la fase de obras el impacto se deriva de la propia actividad constructiva, ya que los elementos empleados son de grandes dimensiones y constituyen elementos discordantes en el paisaje. Las acciones que generan el impacto son la creación de accesos y acondicionamiento de caminos, la preparación de plataformas, los movimientos de tierras, excavaciones y apertura de zanjas y el montaje de los aerogeneradores. También la presencia y trasiego de maquinaria y vehículos por el parque eólico, supondrá una alteración de la calidad paisajística.

Estas acciones generan afecciones de carácter temporal y para las permanentes (taludes, caminos nuevos, etc.) pueden reducirse notablemente y disimularse si se aplican las medidas correctoras adecuadas como el tendido de taludes, realización de hidrosiembras y revegetaciones.

A continuación, se valora el impacto sobre el paisaje de acuerdo a la metodología descrita:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Alteración de la calidad visual y deterioro del potencial de vistas de puntos escénicos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (RC)	Medio plazo	2
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,24	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,25					
Catalog. impacto	Compatible					

Se trata de un impacto local y temporal, de ahí que su valoración sea la de compatible.

Durante la fase de funcionamiento el impacto sobre el paisaje se produce por la presencia del conjunto de elementos permanentes que constituyen el parque eólico, especialmente los aerogeneradores y por su funcionamiento. La incidencia de este impacto es muy amplia, debido a que las dimensiones de los aerogeneradores hacen que destaquen en el horizonte visual incluso a grandes distancias.

Como se ha descrito en el inventario el área de estudio presenta una calidad media debido al alto grado de antropización en la zona, lo que hace que tenga una importante capacidad para acoger la presencia del parque eólico. No se trata de una infraestructura nueva o aislada en el ámbito de estudio, sino que ya existen en él más infraestructuras como ella y también de otro tipo.

No obstante, en torno a la zona de ubicación del parque eólico y su infraestructura de evacuación existen zonas reconocidas como espacios naturales relevantes y áreas de especial interés paisajísticos así como otras zonas que albergan elementos históricos y religiosos reseñables. Por estos motivos, la valoración del impacto paisajístico en esta fase ha motivado la realización de un estudio específico del paisaje, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del territorio a la hora de ubicar los aerogeneradores, que junto con la intrusión visual determinan la valoración de la afección generada.

De acuerdo al estudio de paisaje realizado (Anexo V) las valoraciones obtenidas han sido:

- Impacto por vulnerabilidad territorial: Moderado
- Impacto por intrusión visual: Moderado-compatible.
- Impacto por efecto acumulativo o sinérgico: Moderado-compatible.

El **impacto global** por tanto se considera **moderado-compatible**.

El impacto debido a las dimensiones de los aerogeneradores es apreciable desde determinados puntos escénicos debido a la cercanía de algunos aerogeneradores a ellos. En la mayor parte de los núcleos urbanos el parque eólico no es visible, por su lejanía y/o por que los edificios favorecen su ocultación. No obstante, se propondrán una serie de medidas preventivas y correctoras para minimizar este impacto.

En la fase de desmantelamiento, en la que el paisaje vuelve a su estado original una vez desmanteladas las estructuras y demás elementos que conforman el parque eólico y son transportadas fuera de la zona, el impacto es positivo.

7.5.5 Impactos sobre el patrimonio cultural

Afección a yacimientos arqueológicos

Este impacto se produce durante la fase de movimientos de tierras y creación y acondicionamiento de accesos. Tiene lugar únicamente durante la fase de obras y se ubica en el entorno de los yacimientos “La Bainosa I”, de categoría 2; “Melonares I”, de categoría 2; “Melonares II” de categoría 3 y “Vadela fuente II” de categoría 3.

Para el resto de yacimientos inventariados (Corral de los Altos III, La Sierra I, Barranco Ramón X, Barranco Ramón XI, Barranco Ramón XII y La Cantera I) se considera que no se encuentran afectados a pesar de encontrarse dentro de la banda de prospección.

La legislación vigente establece que, durante el movimiento de tierras en cualquier obra, y como medida preventiva, todos los trabajos sean supervisados por un técnico arqueólogo acreditado con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos que pudieran aparecer. El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones, que pudieran producirse como consecuencia de la aparición de hallazgos.

A continuación, se valora el impacto según la metodología descrita:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Afección a yacimientos arqueológicos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,19	
Caracteriz. Magnitud	Media	50		Valor magnitud	0,50	
Valor del impacto	0,35					
Catalog. impacto	Moderado					

Debido a que se trata de yacimientos destacados e incluso alguno de reciente descubrimiento, el valor de la magnitud se considera medio. No obstante, es posible aplicar medidas preventivas para disminuir el valor del impacto e incluso eliminarlo.

En la fase de funcionamiento el impacto es inexistente y en la fase de desmantelamiento, las operaciones a realizar para la retirada de la línea eléctrica de la zanja son similares a las que se realizan durante la fase de obras incluyendo la restitución de las condiciones originales del camino, por lo que el impacto es inexistente.

7.5.6 Efectos sobre la población y la actividad humana

7.5.6.1 Población

Creación de empleo

Los trabajos de la fase de obras, explotación y desmantelamiento precisan mano de obra, parte de la cual puede ser cubierta por trabajadores de la zona.

En cuanto a la magnitud, se trata de un impacto que trasciende los municipios afectados, pues puede favorecer a personas de otros municipios cercanos. Los más favorecidos serán Tudela y Cintruénigo, que son los municipios que cuentan con mayor oferta de mano de obra, en muchos casos con experiencia en el sector industrial. Los demás municipios afectados apenas pueden ofrecer mano de obra.

Respecto a la intensidad del impacto, en la fase de obras está previsto que trabajen en torno a 20 personas, siendo este número similar durante la fase de desmantelamiento. Sin embargo, durante la fase de funcionamiento del parque eólico el número de trabajadores se estima inferior ya que las labores a realizar no requieren de tanto personal.

En cualquier caso el impacto es **positivo**.

7.5.6.2 Actividades económicas

Ingresos por arrendamiento y/o compra de terrenos

Como paso previo al inicio de las obras se deberán realizar los cambios de titularidad de los terrenos en los que se asienta el parque y en los que se realizan las obras. Suele hacerse mediante el arrendamiento de los terrenos que vayan a ocuparse de manera permanente por el parque eólico y mediante compra de los mismos sobre los que vayan a realizarse nuevos caminos. Asimismo, por los terrenos por los que discurrirá la línea, que serán ocupados de forma permanente, se procederá a hacer un pago único a sus propietarios.

Asimismo, con carácter previo a la realización de las obras el ayuntamiento de Cascante recibirá ingresos procedentes del otorgamiento de las licencias de obras y durante durante la fase de explotación o funcionamiento del parque eólico, lo hará mediante el otorgamiento de las correspondientes licencias de obra y el impuesto de bienes inmuebles de características especiales, el cuál posee carácter anual.

El efecto es **positivo** e incide sobre la estructura económica, en cuanto que genera aumento de las rentas de los propietarios de la zona, ya sean personas físicas o jurídicas, también públicas como en este caso el ayuntamiento de Cascante y que en este último caso redundará en beneficio de toda la población.

Dinamización de los sectores secundario y terciario

Consiste en la dinamización de los sectores 2º y 3º que puede producirse por las obras de construcción del parque eólico y de la línea de evacuación debido a la presencia de trabajadores y técnicos, potenciales demandantes de bienes y servicios.

Las zonas que se pueden aprovechar de la revitalización que puede producirse en estos sectores es principalmente Cascante, y en menor medida otros grandes municipios de las cercanías (Cintruénigo y Tudela). De estos otros municipios afectados, pueden aprovechar el impacto ya que cuentan un sector secundario que puedan aprovechar el incremento de actividad económica que la construcción del parque eólico genera. Sin embargo, Cascas es el municipio que se puede ver más beneficiado en lo que respecta al sector terciario (comer, pernoctar, o compra de pequeños suministros). La intensidad del impacto es reducida, por la escasa capacidad del tejido industrial y terciario de la zona para poder aprovechar el incremento de actividad.

Asimismo, la presencia en la zona de trabajadores durante el funcionamiento del parque eólico para llevar a cabo labores de mantenimiento del mismo, supondrá la asistencia de personal a los núcleos de población cercanos para comer, etc.

Este impacto también se producirá durante la fase de desmatelamiento, con una magnitud e intensidad similar a la de la fase de obras.

En cualquier caso el impacto se considera **positivo**.

7.5.6.3 Usos del suelo

Pérdida de uso agrícola

El impacto consiste en el cambio de uso del suelo que se produce al inicio de las obras por la ocupación de terreno dedicado a la agricultura y la consiguiente pérdida de uso agrícola en la zona. Se producen afecciones de carácter temporal durante las obras por instalación de zonas de acopio de material, el parque de maquinaria, caminos accesorios, etc. Las superficies ocupadas por las infraestructuras eólicas (aerogeneradores, edificio O&M, torre permanente, etc.) también perderán su uso agrario, tratándose en este caso de una ocupación permanente (durante toda la vida útil del parque). La superficie ocupada por las líneas de media tensión y evacuación perderá su uso de manera temporal ya que una vez instaladas las líneas el uso agrícola puede volver a recuperarse.

La magnitud del impacto se considera baja, ya que, a pesar de dedicar una amplia superficie a las actividades primarias tradicionales, éstas se encuentran en cuarto lugar en importancia económica en Cascante. Además, la capacidad agrológica de la totalidad de los suelos afectados es baja. Por último, la superficie agrícola que se perderá es muy pequeña en relación a la superficie cultivada en el municipio afectado.

La valoración del impacto se muestra a continuación:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras y funcionamiento					
Impacto	Pérdida de uso agrícola					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,22	
Caracteriz. Magnitud	Baja	25		Valor magnitud	0,25	
Valor del impacto	0,24					
Catalog. impacto	Compatible					

El impacto sobre el sector primario es compatible debido a la escasa calidad de los suelos afectados y a su bajo aprovechamiento en la actualidad.

Durante la fase de desmantelamiento, la retirada de todas las estructuras que constituyen el parque eólico supondrá la recuperación de los terrenos y la posibilidad de instaurar el uso agrícola que poseían en origen. Por tanto, el impacto en esta fase será **positivo**.

Pérdida de uso forestal

Consiste en el cambio de uso del suelo por la ocupación de los elementos del parque eólico y de la línea de evacuación sobre las superficies forestales. Esta ocupación será temporal durante la fase de obras, pero tendrá carácter permanente en la fase de funcionamiento, en el caso de los aerogeneradores y la zona de plataforma que sea necesaria mantener durante la vida útil del parque eólico.

La pérdida de superficie forestal se encuentra muy localizada en la zona y corresponde principalmente con el camino de acceso denominado eje 4-9 y en menor medida con el eje 5 y la plataforma del aerogenerador nº9. La superficie forestal afectada por los accesos asciende a 4.561 m², teniendo carácter permanente. Por otro lado, superficie afectada por la plataforma del aerogenerador nº9 tendrá carácter temporal y afectará a 227 m² de terreno forestal.

Aunque la intensidad del impacto se considera alta, ya que se produce la eliminación del uso forestal del suelo, la magnitud se considera muy baja teniendo en cuenta la escasa superficie afectada y al bajo grado de desarrollo que presentan las masas forestales afectadas (monte bravo).

A continuación, se muestra la valoración del impacto:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras y funcionamiento					
Impacto	Pérdida de uso forestal					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Alta	4	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (RC)	Medio plazo	2
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,33	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	15		Valor magnitud	0,15	
Valor del impacto	0,24					
Catalog. impacto	Compatible					

Durante la fase de desmantelamiento, la retirada de todas las estructuras que constituyen el parque eólico y la línea de evacuación supondrán la recuperación de los terrenos y la posibilidad de instaurar el uso forestal que poseían en origen. Por tanto, el impacto en esta fase será **positivo**.

Afección sobre el uso cinegético

Se trata de la inhabilitación de terrenos para uso cinegético que se produce por la presencia de los aerogeneradores, el edificio de operación y mantenimiento y el centro de maniobra y protección (subestación), persistiendo sus efectos durante toda la fase de funcionamiento.

En relación a la magnitud de la alteración, la presencia del parque eólico de “Vientos del Cierzo” detrae 15.404,5 m² del uso cinegético. Se afecta a un único coto de los presentes en la zona, en la cuantía en que se señala en la tabla adjunta.

COTO	Nº MATRÍCULA	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)
Cascante	10071	Cascante	3,07

A continuación, se muestra la valoración del impacto:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Afección sobre el uso cinegético					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Medioplazo	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Valor incidencia	0,25	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	10		Valor magnitud	0,10	
Valor del impacto	0,18					
Catalog. impacto	Compatible					

7.5.6.4 Infraestructuras

Afección a infraestructuras existentes

Esta alteración está relacionada con la interferencia de diferentes infraestructuras que se sitúan en el trazado de la línea eléctrica y los caminos de acceso a los diferentes aerogeneradores, y con la alteración que produce el tráfico de vehículos pesados sobre el estado actual del firme en la red viaria (carreteras) y de las condiciones de circulación, motivados por la densidad de vehículos pesados.

Las acciones del proyecto que pueden producir esta afección son la creación de accesos y acondicionamiento de caminos, los movimientos de tierra y excavaciones y el trasiego de maquinaria por la zona durante la fase de obras.

En relación a las infraestructuras que se pueden ver afectadas por el parque eólico destacan la carretera NA-6900 (p.k. 4-5) y la futura autovía A-15. Por otra parte, el trazado de la línea subterránea de media tensión afectará al Ramal al Pozo de Cascorro y, de nuevo, a la carretera NA-6900, esta vez en el p.k. 14.

En relación a las infraestructuras que se pueden ver afectadas por el trazado de la línea de evacuación se encuentran las carreteras NA-160 (p.k. 12), NA-6810 (p.k. 3) y AP-68 (p.k. 209). De la misma forma, existen dos líneas eléctricas que son cruzadas por el tramo aéreo de la línea de evacuación, y dos por el trazado subterráneo. Los cruces se producen entre los apoyos 21-22 y 28-29. Para evitar la afección a estas infraestructuras el proyecto incorpora las medidas que deben ser tenidas en cuenta de acuerdo a lo que se establece en la normativa vigente para cada una de las infraestructuras afectadas.

La afección en el caso de la infraestructura viaria también es sobre el firme (eliminación y deterioro del mismo), así como por el entorpecimiento de la circulación como consecuencia del movimiento de la maquinaria en las fases de obras y de desmantelamiento.

A continuación, se muestra la valoración del impacto:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Obras					
Impacto	Afección a infraestructuras existentes					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (RC)	Recuperable inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,19	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	15		Valor magnitud	0,15	
Valor del impacto	0,17					
Catalog. impacto	Compatible					

Generación y gestión de residuos

La actividad desarrollada en el edificio de operación y mantenimiento generará una serie de residuos que será necesario recoger y tratar adecuadamente.

Por un lado, se generarán aguas negras procedentes de las tareas de limpieza de las instalaciones y aguas fecales procedentes de los aseos. Por ello, se dispondrá de una red de saneamiento separativa, de manera que las aguas residuales sean recogidas en un tanque de acumulación estanco, que será limpiado y saneado periódicamente por empresas autorizadas, las cuales evacuarán dichos residuos a centros autorizados. El volumen de aguas residuales que se generará se estima en aproximadamente 4-5 m³/mes, al considerar que todo el agua consumida en el edificio es recogido por la red de saneamiento.

Para las aguas pluviales se ha previsto una red de evacuación (separada de las residuales) que las llevará hasta una arqueta desde la cual serán evacuadas.

Esta acción también contempla la generación de residuos que tendrá lugar en el edificio como consecuencia de la actividad desarrollada en él. Por ello, se ha previsto en el edificio una zona para el depósito de los diferentes tipos de residuos que puedan generarse. Los residuos generados serán recogidos por un gestor autorizado y transportados hasta centros autorizados para su correcta gestión.

A continuación, se muestra la valoración del impacto:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Generación y gestión de residuos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Periódico	2
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,21	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	15		Valor magnitud	0,15	
Valor del impacto	0,18					
Catalog. impacto	Compatible					

Consumo de recursos

Durante la vida útil del parque eólico la única actividad que generará consumo de agua y de energía será la desarrollada en el edificio de operación y mantenimiento, como consecuencia de la ocupación por parte de los operarios encargados del mantenimiento del parque eólico.

El abastecimiento de agua en el edificio se realizará a través de un depósito de agua potable ubicado en el exterior y mediante un grupo de presión. El llenado del depósito se realizará a través de camiones cisterna contratados a tal fin. Se ha estimado un consumo de agua de entre 4-5 m³/mes para las labores de limpieza, aseos y abastecimiento por parte de los operarios.

El suministro de energía procederá de la generada en el propio parque eólico, por lo que no se considera que el consumo de energía suponga una afección.

A continuación, se muestra la valoración del impacto debido al consumo de recursos:

VALORACIÓN DEL IMPACTO						
Fase	Funcionamiento					
Impacto	Consumo de recursos					
Caracterización de la incidencia	Signo	Negativo	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (IN)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Periódico	2
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Valor incidencia	0,21	
Caracteriz. Magnitud	Muy baja	15		Valor magnitud	0,15	
Valor del impacto	0,18					
Catalog. impacto	Compatible					

7.5.7 Impactos positivos

A continuación, se indican los impactos positivos que generará la implantación del parque eólico y su infraestructura de evacuación y que han sido identificados y desarrollados en apartados anteriores:

- Disminución de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Creación de empleo.
- Generación de ingresos por arrendamiento y/o compra de terrenos.
- Dinamización de los sectores secundario y terciario.

Asimismo, durante la fase de desmantelamiento se producirá un impacto positivo sobre gran parte de los factores ambientales afectados durante las obras. En concreto se restituirá y restaurará la geomorfología, el suelo, las comunidades vegetales, los cauces recuperarán su régimen hídrico, se recuperarán los hábitats faunísticos, el paisaje original y los usos de suelo perdidos (agrícola, forestal y cinegético).

7.6 INDICADORES DE INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se indica en un listado la valoración obtenida para los impactos en las distintas fases del proyecto, sin aplicación de las medidas preventivas o correctoras que se propongan.

FACTOR AMBIENTAL	DENOMINACIÓN	VALORACIÓN		
		FASE		
		OBRAS	FUNCIONAM.	DESMANTELAM.
Atmósfera	Disminución de la calidad del aire	Compatible	-	No significativo
	Disminución de la calidad sonora	Compatible	No significativo	No significativo
	Disminución de la emisión de gases de efecto invernadero	-	Positivo	-
	Generación de campos electromagnéticos	-	No significativo	-
	Aumento de la contaminación lumínica de la zona	-	Compatible	-
Geología, geomorf. y edafología	Modificación de las formas del relieve	Moderado	-	Positivo
	Pérdida y alteración de suelos	Compatible	-	Positivo
	Aumento de erosión	Moderado	-	No significativo
	Compactación de suelos	Compatible	No significativo	No significativo
Hidrología superficial	Alteración del régimen hídrico y escorrentía superficial	Compatible	-	Positivo
	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	-	No significativo
Hidrología subt.	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	-	No significativo
Riesgos naturales	Incremento del riesgo de hundimiento	Moderado	-	-
	Incremento del riesgo de incendios	Moderado	Moderado	Moderado
Vegetación	Eliminación y deterioro de vegetación	Compatible	-	Positivo
	Afección a Hábitats de interés comunitario	No significativo	-	Positivo
Fauna	Afección a hábitats faunísticos	Compatible	-	Positivo
	Molestias a la fauna	Compatible	No significativo	Positivo

FACTOR AMBIENTAL	DENOMINACIÓN	VALORACIÓN		
		FASE		
		OBRAS	FUNCIONAM.	DESMANTELAM.
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	-	Moderado	Positivo
	Mortalidad de aves por colisión con los aerogeneradores	-	Moderado	Positivo
	Mortalidad de aves por electrocución y colisión	-	Severo	Positivo
	Pérdida de hábitats relevantes para quirópteros	No significativo	-	Positivo
	Mortalidad de murciélagos por colisión con los aerogeneradores	-	Compatible	Positivo
Espacios protegidos	Afección a áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia	Compatible	Compatible	Positivo
	Afección a vías pecuarias	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Alteración de la calidad visual y deterioro del potencial de vistas de puntos escénicos	Compatible	Compatible	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Moderado	-	-
Población	Creación de empleo	Positivo	Positivo	Positivo
Actividades económicas	Ingresos por arrendamiento y/o compra de terrenos	Positivo (en fase previa)	Positivo	-
	Dinamización de los sectores secundario y terciario	Positivo	Positivo	Positivo
Usos del suelo	Pérdida de uso agrícola	Compatible	-	Positivo
	Pérdida de uso forestal	Compatible	-	Positivo
	Afección sobre el uso cinegético	-	Compatible	Positivo
Infraestruc.	Afección a infraestructuras existentes	Compatible	-	No significativo
	Generación y gestión de residuos	-	Compatible	-
	Consumo de recursos	-	Compatible	-

7.7 VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO

El análisis ambiental del proyecto del Parque eólico “Vientos del Cierzo” ha identificado un total de 36 impactos con independencia de la fase del proyecto en que se producen. De todos ellos, más de la mitad (21) son “compatibles”, es decir son impactos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisan de medidas preventivas o correctoras. Aun así, se contempla la aplicación de medidas dirigidas a disminuir, aún más si cabe, su afección sobre el medio natural.

Seis de los impactos se han valorado como “moderados” y afectan a los riesgos de erosión, hundimiento e incendio, así como a la fauna y el patrimonio cultural. Asimismo, se ha identificado un impacto “severo” relacionado con la mortalidad de aves por colisión y electrocución con la línea aérea de evacuación. En el siguiente capítulo se contempla la aplicación de distintas medidas preventivas y correctoras con objeto de mitigar estos impactos.

Por último, se han identificado cuatro impactos de carácter positivo relacionados con la población, las actividades económicas y con el cambio climático.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

La aplicación de medidas preventivas y correctoras tiene como objetivo eliminar o mitigar los efectos producidos por los diferentes impactos que se han analizado y valorado anteriormente.

Tanto desde el punto de vista ambiental como, en muchos casos, del económico, es siempre preferible, como norma general, la prevención que la corrección, ya que eliminar o corregir los impactos una vez producidos es una operación más costosa económicamente y a veces difícil de realizar, por cuanto que las medidas correctoras que se planifican y ejecutan no pueden cubrir la totalidad de los efectos indeseables que se producen sobre el entorno y porque su eficacia, como se demuestra en muchos proyectos, es insuficiente.

En este sentido, una adecuada ejecución de las obras no sólo minimiza los efectos ambientales del proyecto, sino que abarata considerablemente el coste de su corrección y vigilancia.

La aplicación de estas medidas no siempre implica la desaparición de los impactos, pero pretende mejorar y potenciar las condiciones ambientales que quedarían en el medio natural sin su aplicación. Existen dos tipos de medidas en función de sus objetivos y del momento de aplicación dentro del desarrollo del proyecto. Son las siguientes:

Medidas preventivas, evitan la aparición del efecto, por lo que el impacto no se produce o su intensidad y magnitud son bajas. Su aplicación tiene lugar antes del inicio de las obras y durante las obras.

Medidas correctoras, se aplican sobre los impactos recuperables, su objetivo es anular, corregir o atenuar el valor del impacto. Su aplicación se realizará una vez finalizada la fase de obras, preferentemente.

8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Se incluyen dentro de este apartado las medidas preventivas en sentido estricto, que serán llevadas a cabo antes de las obras de instalación y para la fase de construcción y que están relacionadas, en su mayor parte, con el diseño o localización adecuada de determinados elementos de la obra.

8.1.1 Medidas de carácter básico

- Se considera imprescindible, informar a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos establecidos para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.
- Manejar la maquinaria de forma cuidadosa, evitando destrozos innecesarios sobre la vegetación de las zonas colindantes y conservando los árboles existentes en las proximidades, especialmente los ejemplares de carrasca.
- Se deberán señalar los ejemplares arbóreos que se prevea puedan verse afectados y protegerlos convenientemente, con objeto de evitar la afección de forma accidental.
- Delimitar las zonas de circulación de la maquinaria, mediante bandas, con el fin de evitar la compactación del suelo en zonas anejas.

- Dotar al área de maquinaria (cuya localización habrá sido previamente fijada) del material preciso, con contenedores adecuados para residuos líquidos (aceites usados, grasas, etc.) y sólidos (embalajes, bidones, etc.). Estos contenedores deberán ser periódicamente retirados y, a la finalización de la obra, se efectuará la retirada y limpieza de los elementos dispersos.
- Reducir al máximo la superficie afectada por el movimiento de la maquinaria.
- Evitar vertidos de la maquinaria, manteniéndola en buen estado y realizando la limpieza de motores, los cambios de aceite y el repostado de combustible en la zona dispuesta y preparada para tal fin.

8.1.2 Relacionadas con la disminución de la calidad del aire

Con estas medidas se pretende actuar sobre la “disminución de la calidad del aire” debida a la emisión a la atmósfera de contaminantes por parte de los vehículos y de polvo durante la apertura de zanjas y movimiento de tierras durante la fase de construcción.

Para disminuir la **emisión de contaminantes** por los vehículos se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Los vehículos deberán apagar el motor cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.
- Instalación de catalizadores en los tubos de escape de la maquinaria, en caso de que todavía no los tengan dispuestos.
- Utilización de combustibles sin plomo o diésel.
- Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria.

Para paliar el impacto ambiental producido por la **emisión de polvo**, se llevarán a cabo las siguientes medidas que actúan directamente sobre la fuente emisora:

- Evitar el movimiento de tierras los días de excesivo viento.
- Cobertura de los camiones de transporte de tierras.
- Riego de la zona donde se dispone el parque de maquinaria, y de los caminos por los que transiten los vehículos.
- Se tomarán medidas para reducir la velocidad de la maquinaria y vehículos al transitar por los caminos, mediante señales indicadoras de dirección y limitación de velocidad a 20 km/h. Los desplazamientos de la maquinaria se limitarán a las áreas estrictamente necesarias.

Estas medidas se extremarán en situaciones meteorológicas adversas, es decir, durante el verano y épocas de baja humedad ambiental y fuertes vientos.

La adecuada realización de estas medidas sobre la amortiguación del polvo también evitará el deterioro que se puede producir sobre la vegetación de las zonas colindantes, al depositarse estas partículas sólidas sobre las superficies foliares de las plantas.

8.1.3 Relacionadas con la disminución de la calidad sonora

La generación de ruidos tendrá lugar durante la fase de obras y de desmantelamiento de las instalaciones. Como medidas preventivas para disminuir el ruido emitido por el trasiego de maquinaria, se contemplan:

- Utilización de maquinaria y vehículos que cumplan los requerimientos en cuanto a emisiones acústicas y su revisión periódica.
- Limitar el trabajo a aquellas horas y días en las que no se perturbe la tranquilidad de los habitantes y fauna cercanos, evitando las horas nocturnas y días festivos.
- Los vehículos deberán apagar el motor cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Durante el funcionamiento del parque eólico no se prevé generación de ruidos, salvo los producidos por las labores de mantenimiento, que en cualquier caso no serán significativos.

8.1.4 Relacionadas con la prevención de la erosión

Con estas medidas se pretende mitigar el impacto de pérdida de suelo y estabilidad del sustrato edáfico en el ámbito de actuación.

Para evitar la erosión y el desencadenamiento de otros procesos geológicos se procederá de la siguiente manera:

- Balizamiento perimetral de las zonas de actuación, minimizando la ocupación del suelo.
- Evitar la apertura de caminos perpendiculares a las curvas de nivel.
- Evitar la ejecución de las actividades que más inciden sobre la erosión en los períodos con climatología adversa (intensidad elevada de lluvia).

8.1.5 Relacionadas con la afección al drenaje y la escorrentía

Los viales de acceso al parque eólico y sus distintos elementos no deben alterar la escorrentía y el drenaje natural, por lo que se proponen las siguientes medidas, ya contempladas en el proyecto:

- Siempre que sea posible, se deberá utilizar exclusivamente el trazado de caminos existentes.
- Ejecución de drenajes longitudinales en las zonas de desmonte de viales y plataformas que garanticen la correcta evacuación del agua.
- Realización de obras de drenaje transversal dando continuidad a los cauces y barrancos interceptados por los viales y plataformas del parque.

8.1.6 Relacionadas con la afección a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Las medidas mencionadas en el apartado anterior contribuyen a garantizar la calidad de las **aguas superficiales**. Además, se proponen las siguientes:

- Realización de las obras con máximo cuidado, evitando cualquier tipo de vertido contaminante al suelo (aceites, basuras, cemento, etc.), que por escorrentía pudiera llegar a los cauces próximos, efectuándose para ello todos los arreglos de la maquinaria y cambios de aceite en el parque de maquinaria.

- La gestión de los aceites y otras sustancias tóxicas se realizará mediante un gestor autorizado.
- En el caso producirse vertidos accidentales sobre el sustrato que pudieran alcanzar cauces y producir su contaminación, se procederá a la retirada y/o descontaminación del suelo afectado.
- No estará permitido el lavado de maquinaria en ningún punto del entorno de la obra.
- Durante la ejecución de las obras de drenaje transversal se colocarán barreras filtrantes de protección en los barrancos y cauces interceptados.
- Relleno de las zanjas y zapatas en el menor tiempo posible.

Asimismo, las medidas relacionadas con la amortiguación del polvo, disminuirá la afección sobre la calidad de las aguas superficiales, al minimizar el nivel de sólidos en suspensión que podría depositarse sobre los cauces a causa del polvo producido.

Además, como prevención ante posibles afecciones a las **aguas subterráneas**, se proponen las siguientes medidas:

- Llevar a cabo las labores de limpieza y/o reparación de maquinaria en la zona habilitada para ello (parque de maquinaria).
- Relleno de las zanjas y zapatas en el menor tiempo posible.

8.1.7 Relacionadas con la protección de la vegetación y de elementos arbóreos

Con estas medidas se pretende mitigar los impactos que afectan a la vegetación natural en general y a los hábitats de interés europeo.

Para evitar la afección sobre la vegetación natural se procederá de la siguiente manera:

- El desbroce se realizará en la menor superficie posible mediante técnicas adecuadas.
- Replanteo previo: Se señalizarán o jalonarán las bandas de terreno que sea necesario desbrozar.
- Se balizará la vegetación natural del entorno de la línea de evacuación.
- El tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas al efecto.

Las obras proyectadas no deben afectar al arbolado existente alrededor de la zona de instalación de los aerogeneradores. Por ello, durante la fase de obras y desmantelamiento es necesario llevar a cabo una serie de acciones enfocadas a proteger el arbolado existente alrededor, en caso de ser necesario. Estas medidas mitigan el impacto de eliminación y deterioro de vegetación natural. Se trata de las siguientes:

- Los ejemplares arbóreos más próximos a las plataformas asociadas a los aerogeneradores, serán señalizados y protegidos frente a los daños producidos por golpes con la maquinaria, con gomas y otros sistemas.
- Prevenir la producción de polvo mediante el riego periódico de los caminos sin asfaltar,

cuando sea necesario y especialmente en verano, así como lo referente a la utilización de vehículos y maquinaria que realicen una adecuada combustión.

8.1.8 Relacionadas con la fauna

Muchas de las medidas ya propuestas para el control de impactos sobre otros factores ambientales (vegetación, suelo, etc.) tienen repercusión también de manera positiva en la fauna. Otras medidas ya enunciadas y que disminuirán las afecciones sobre la fauna son la relativa a la reducción de la velocidad de la maquinaria al transitar por caminos a 20 km/h y la relacionada con el mantenimiento adecuado de la maquinaria y vehículos.

De manera concreta sobre la fauna se proponen las siguientes medidas:

- Los trabajos de desbroce, excavaciones y montaje de los aerogeneradores y demás elementos del proyecto se tratarán de realizar fuera del periodo de cría y reproducción (época primaveral) de las especies de interés en la zona, con el fin de evitar molestias debidas al ruido derivado del funcionamiento de la maquinaria y tránsito de vehículos y personas por la zona.
- Reducción de la velocidad de la maquinaria al transitar por caminos a 20 km/h y mantenimiento adecuado de la maquinaria y vehículos.
- De forma previa a la realización de las obras se realizará una prospección minuciosa del territorio con el fin de confirmar la ausencia de nidos de aves esteparias.
- Para disminuir el impacto por colisión contra las aspas de los aerogeneradores se recomienda la aplicación de medidas para incrementar la visibilidad de los aerogeneradores con mayores frecuencias de contactos con grandes aves carroñeras, rapaces y/o planeadoras, en función de los resultados. Asimismo, el propio diseño del parque al situar los aerogeneradores a gran distancia unos de otros, e incluso también entre las dos alineaciones existentes, contribuye a las aves puedan sobrevolar entre los aerogeneradores con un menor riesgo de colisión que en el caso de que éstos estuvieran más cerca.
- Con el objetivo de reducir el número de aves que sobrevuelan la zona en torno a la línea de evacuación para buscar alimento, se propone la mejora en la gestión de los residuos que son trasladados al Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete”.

8.1.9 Relacionadas con la protección del paisaje

El conjunto de medidas que se recogen en este apartado tiene como objetivo disminuir el impacto paisajístico creado en el entorno. Se trata de un impacto difícil de corregir, aunque si es posible mitigarlo. Para ello, el estudio de alternativas ya contempló diferentes ubicaciones para los aerogeneradores, con el fin de elegir zonas de menor fragilidad paisajística.

Las medidas preventivas relacionadas con la integración paisajística se desarrollan principalmente durante la fase de obras y no son exclusivas del factor paisaje, ya que sirven para mitigar otros impactos sobre otros factores ambientales. Las medidas preventivas que se establecen son:

- Apagado de los motores de los vehículos cuando estén estacionados durante más de 15

minutos consecutivos.

- Utilización de maquinaria y vehículos que cumplan los requerimientos legales en cuanto a emisiones acústicas y revisión periódica.
- El material de acopio y el establecimiento de la maquinaria se realizará sólo en las zonas habilitadas para tal fin.
- Evitar el movimiento de tierras los días de excesivo viento.
- Cubrir los camiones encargados del transporte de tierras.
- Riego periódico de los caminos por los que transiten los vehículos.
- Delimitar las zonas de circulación de maquinaria pesada.
- Limitar por los caminos la velocidad de los vehículos a 20 km/h.
- Realizar el desbroce en las superficies estrictamente necesarias.
- Se evitará el uso de hormigón en la capa de rodadura de los viales priorizando su acondicionamiento mediante zahorra o material semejante.
- En los accesos que sean necesarios para la instalación de la red de media tensión y los apoyos de la línea de evacuación, el firme, siempre que sea posible, será el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria.
- Realizar las labores de acondicionamiento topográfico y de restauración de los terrenos en tiempo y forma adecuados.
- Se evitará el empleo de contenedores de tipo industrial, proponiéndose su sustitución y/o acabado en soluciones más cercanas a las construcciones características y tradicionales del entorno.
- Las edificaciones proyectadas deberán presentar todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminados, con empleo en ellos de las formas y los materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales en la zona o, en todo caso, los que favorezcan en mayor medida la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.
- Se llevará a cabo un Proyecto de restauración vegetal tras la finalización de la fase de obras con el objetivo, entre otros, de recuperar paisajísticamente el entorno del parque eólico existente al inicio de las obras.

8.1.10 Relacionadas con la protección del patrimonio cultural

Si durante las obras realizadas en la zona del parque eólico, la traza de la red de media tensión y la zona afectada por la línea de evacuación en los municipios de Cascante, Tudela, Cintruénigo y Corella, se produjeran nuevos hallazgos de interés arqueológico, se procederá a ponerlo en conocimiento de los organismos competentes antes de 24 horas.

Para ello, se contará con la presencia de un equipo de arqueólogos a pie de obra para cualquier actividad que conlleve movimiento de tierras. Este control deberá efectuarse tanto en el perímetro de los yacimientos como en un entorno de protección de 50 m.

Además, se proponen las siguientes medidas adicionales para alguno de los yacimientos:

- Para los yacimientos El Corral de los Altos III, La Bainosa I, La Sierra I, El Barranco Ramón XII, se deberá emplazar la zanja en el extremo opuesto del camino respecto del yacimiento.
- En el yacimiento Vadelafuente II, si se mantiene la posición del aerogenerador nº8 se deberá:
 - o Realizar sondeos arqueológicos manuales.
 - o Recoger material en superficie de manera previa a los movimientos de tierras y estudiar el material recuperado.
 - o Controlar el movimiento de tierras durante la fase de obras.
- Para evitar afectar al yacimiento “Canal del Boquerón”, la línea de evacuación deberá ser aérea y los apoyos no se deberán aproximar al bien arqueológico, además de realizar un control arqueológico **exhaustivo** durante las obras.

8.1.11 Relacionadas con el parque de maquinaria

La finalidad de esta área será la de aparcas la maquinaria de obra durante el período de reposo, realizar las labores de limpieza, mantenimiento y engrase de las máquinas y depositar los materiales a emplear durante la ejecución de las obras, así como los residuos sólidos generados. La medida tiene que ver con:

- Establecer una localización concreta, evitando las proximidades de áreas sensibles desde el punto de vista ambiental (cauces, viviendas, ejemplares arbóreos de envergadura, así como carreteras y caminos en los que se pudiera dificultar el tránsito temporal).

8.1.12 Relacionadas con los residuos y vertidos generados

Como se ha puesto de manifiesto a lo largo del estudio, la infraestructura prevista generará un volumen de residuos. Este volumen se ha estimado en 714,14 m³ y 1.580,192 m³, correspondientes al parque eólico (incluidos red de media tensión y SET) y a la línea de evacuación, respectivamente. Además, se generará una pequeña cantidad de residuos peligrosos: 0,752 m³ durante la construcción del parque eólico y 0,37 m³ para la construcción de la línea de evacuación.

En relación a la gestión de los materiales sobrantes extraídos en las labores de excavación, existen dos posibilidades:

- Depositar la tierra sobrante en vertederos legales y apropiados.
- Utilizar las tierras sobrantes en otras zonas que previamente se determinen por el órgano ambiental competente.

En ningún caso las tierras sobrantes podrán quedar sobre los terrenos, deberán ser retiradas y gestionadas adecuadamente.

El resto de residuos generados deberán ser entregados a un Gestor autorizado, para su valorización o traslado a vertedero autorizado.

Durante la fase de funcionamiento o explotación, la escasa cantidad de residuos generados procederán de las labores de mantenimiento del parque eólico. En el edificio de operación y mantenimiento se ha dispuesto un pequeño punto limpio para la recogida y almacenamiento adecuados de los residuos que se generan. Posteriormente, deberán ser retirados por un Gestor autorizado, para su valorización o traslado a vertedero autorizado.

8.1.13 Relacionadas con los riesgos geológicos

La zona del parque eólico se encuentra afectada por la probabilidad de ocurrencia de hundimientos del terreno. Con objeto de evitar este riesgo se deberá realizar un estudio geotécnico previo al inicio de las obras, para determinar la probabilidad de ocurrencia de subsidencias y tener previstas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas.

8.1.14 Relacionadas con el riesgo de incendios forestales

Durante la fase de construcción no se prevén más riesgos de incendios que los inherentes a la propia actividad, para los cuales ya se recogen las medidas de seguridad correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Además, para contribuir a la seguridad sobre riesgos eléctricos durante la fase de explotación, se propone la instalación de sistemas de protección contra incendios, ya recogidos en el proyecto, en cada aerogenerador y en el centro de maniobra y protección. Estas medidas disminuyen las posibilidades de propagación de incendios que pudieran llegar a afectar a masas forestales.

8.2 MEDIDAS CORRECTORAS

8.2.1 Relacionadas con la erosión

La aplicación de estas medidas pretende evitar en lo posible el impacto “aumento de la erosión y riesgos geológicos”. El factor sobre el que actúa es el suelo, como medio físico y como soporte de vida (vegetal y animal).

Las acciones a tener en cuenta son:

- Realizar las labores de acondicionamiento topográfico y de restauración de los terrenos en tiempo y forma adecuados, ya que contribuye a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.
- En el caso de observar la aparición de cárcavas o signos de reactivación de la erosión, aplicar técnicas constructivas de intercepción o reducción de la velocidad de las corrientes de agua con un contenido elevado de partículas.

8.2.2 Relacionadas con la retirada, acumulación y conservación de la capa edáfica

La aplicación de estas medidas pretende evitar en lo posible el impacto “pérdida de suelo”. El factor sobre el que actúa es el suelo. Durante la retirada de la capa de tierra vegetal se pueden producir alteraciones en ésta y su conservación hasta el momento de su reutilización es muy importante, ya que de esto depende el éxito en su reutilización.

Las acciones a tener en cuenta son:

- Retirar de forma cuidadosa la capa de suelo vegetal persistente, de todos los terrenos afectados por la localización del parque eólico, realizando el descabece con una potencia aproximada de unos 15 cm en las zanjas y de 30 cm en la zona de la subestación eléctrica.
- Almacenar el suelo vegetal retirado en cordones que no sobrepasen 2 m de altura, sobre terreno llano, de fácil drenaje y alejado de cursos de agua, manteniéndolo en condiciones óptimas mediante un tratamiento de conservación adecuado que incluya:
 - o Remover la tierra cuando esté seca y cuando el contenido en humedad sea inferior al 75 %. No debe realizarse ninguna actividad con la tierra vegetal, ya sea extracción, transporte, acopio, etc., durante los días o periodos de lluvia, ya que se forma barro y perjudica e incluso inutiliza la capa edáfica para usos posteriores.
 - o Regar los apiles en periodos de elevada sequedad ambiental, especialmente si las obras se efectúan en verano.
 - o Controlar la pérdida de suelo por erosión mediante mallas de protección contra el arrastre por el viento y el agua, especialmente en periodo de lluvias intensas y vientos fuertes.
- Establecer los lugares de destino de la tierra vegetal extraída, para su uso en la recuperación de terrenos degradados o para su uso en actuaciones locales en los municipios próximos.

8.2.3 Señalización de los cables del tendido y medidas antielectrocución

La zona de estudio queda incluida en las Zonas de Protección para la avifauna recogidas en la Resolución de 30 de junio de 2010 en desarrollo del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, para evitar la muerte de aves por colisión y electrocución con el tendido eléctrico, por lo que el proyecto ha incorporado las medidas contempladas en los artículos 6 y 7 del citado Real Decreto.

En concreto, se proponen la ejecución de las siguientes medidas, algunas de las cuales ya recoge el proyecto:

- Instalación de dispositivos a lo largo de la línea eléctrica, con el fin de incrementar la posibilidad de que las aves lo vean y eviten la colisión. Se emplearán salvapájaros tanto de tipo BAGTR como BESP distribuidos con una cadencia de 5 m.
- La línea deberá contar con cadenas de aisladores.
- Los puentes de unión entre los elementos en tensión estarán aislados.
- La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- La distancia mínima de seguridad entre conductor y armado en la cadena de suspensión y en la cadena de amarre será como mínimo de 700 mm.

- Las alargaderas en las cadenas de amarre estarán diseñadas para evitar que se posen las aves, por ejemplo, con el empleo de varillas como disuasores.

8.2.4 Relacionadas con la afección a la avifauna

Para compensar el impacto generado sobre la mortalidad de aves como consecuencia de la colisión de ejemplares contra el tendido eléctrico, se plantea la colocación de dispositivos salvapájaros en el cable de tierra señalizar en dos zonas concretas del tendido: el tramo final del tendido, cuando atraviesa parte de la AICAENA de las planas de Montes de Cierzo, y en la zona más próxima a los pinares de Montes de Cierzo. Se contempla el uso de dos tipos de dispositivos: el tipo BAGTR para las zonas con presencia de aves crepusculares o identificadas como de alto riesgo de colisión, y el tipo BESP para el resto de zonas en las que sea necesaria aplicar esta medida. Independientemente del tipo de dispositivo, se colocarán con una cadencia de 5 m en cable de tierra único.

8.2.5 Relacionadas con la afección a los quirópteros

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico se puede producir la muerte de ejemplares de murciélagos por colisión con los aerogeneradores. Para conocer la incidencia real del parque sobre las poblaciones de este mamífero se deberá llevar a cabo un Estudio de mortalidad de acuerdo a las directrices propuestas por autores reconocidos (González, et al., 2013, Rodrigues et al., 2015). En este estudio se determinará la periodicidad de búsqueda de cadáveres y se realizarán estudios de permanencia y detectabilidad de los cadáveres. Se recomienda que la búsqueda de los cadáveres se realice con perros, ya que su efectividad es muy superior a la de las personas.

Si durante este seguimiento se detectara una mortalidad significativa o ésta fuera de especies amenazadas en alguno de estos dos aerogeneradores, se evaluará la adopción de medidas adicionales como elevar la velocidad de arranque de las turbinas implicadas durante las noches de agosto a septiembre a 5-6 m/s, ya que se ha comprobado que la mayor mortalidad de ejemplares se da en esos meses y cuando la velocidad del viento es baja (menor de 6 m/s), ya que a velocidades mayores los murciélagos no salen de sus refugios.

8.2.6 Relacionadas con la afección a las vías pecuarias

Durante las obras se producirá la afección a dos vías pecuarias: el Ramal al Pozo de Cascorro, el Ramal de la Heruela. Las vías pecuarias que son cruzadas de forma aérea por la línea de evacuación no se consideran afectadas ya que ningún apoyo se localiza en la zona de servidumbre establecida.

Las medidas destinadas a disminuir la afección sobre estas vías pecuarias son:

- Se garantizará su uso, de forma que no se impida el paso de ganado o personas a través de ella, manteniendo las condiciones adecuadas de anchura y transitabilidad. En caso de que se interrumpa el paso en la totalidad de las vías pecuarias, se habilitará un paso alternativo para el ganado.
- Deberán señalizarse correctamente los límites de la vía pecuaria mediante hitos claramente visibles, dando preferencia en todo momento a los usuarios de ésta (personas o ganado).
- Se deberá restaurar la vía pecuaria y las zonas adyacentes una vez finalizadas las obras recuperando las características originales. En ningún caso, tras las obras se podrá alterar ni el firme y/o anchura del camino ni los de acceso a las parcelas, sitas sobre la vía pecuaria.
- La anchura de los cruces y zanjas será la mínima técnicamente viable y las arquetas quedarán perfectamente rasanteadas con el terreno y las torres eléctricas se colocarán respetando la zona de servidumbre (3 m a cada lado) incluidas sus cimentaciones y obras anexas.
- Los materiales y/o tierra vegetal resultante de la apertura de zanjas no podrán ser depositados sobre la superficie actualmente cubierta de pasto, ni siquiera de manera temporal.
- Tras la fase de obras se deberá acometer una restauración medioambiental de la zona afectada en las cañadas o servidumbres (movimientos de tierras, restauración de firmes originales, revegetaciones, etc.) de cara a restituir los daños ocasionados por la maquinaria y que en ningún caso el tránsito ganadero, como los demás usos compatibles y complementarios, se vean perjudicados.

8.2.7 Relacionadas con la pérdida de la calidad visual del paisaje y el potencial de vistas

La pérdida de la calidad visual del paisaje se producirá en las fases de obras y de funcionamiento. Aunque la pérdida de calidad visual durante las obras se considera compatible, debido al carácter permanente de la afección en la fase de explotación, el proyecto ha incorporado la iluminación más adecuada para el tipo de aerogenerador a implantar, de acuerdo con la normativa vigente.

Otras medidas de carácter general que se proponen para la mitigación del impacto del parque eólico sobre el paisaje son:

- Aprovechamiento de las tierras procedentes de excavaciones de manera que se minimicen los excedentes, no dejándolos sobre el terreno y evitando la generación de escombreras.
- En los nuevos viales de acceso y en los ensanchamientos que sea necesario realizar, utilizar zahorra con unas características de color lo más parecidas a las de los caminos existentes.
- Restauración ambiental de los terrenos afectados por las obras (limpieza, descompactación,

remodelación, etc.) para recuperar la topografía original y revegetación de las zonas que han sido deterioradas durante las obras y en las que no se ubiquen elementos permanentes del parque eólico.

- Recuperación del uso agrícola de los terrenos que previamente lo eran.

8.2.8 Relacionadas con la corrección de afecciones sobre caminos y la red viaria general

Como medidas o recomendaciones tendentes a corregir las alteraciones que se produzcan, están las siguientes:

- Se utilizará únicamente los accesos existentes en la actualidad, los caminos que parten desde la carretera NA-6900 en el PK 5, aproximadamente, y que sirven de acceso al parque y sus viales interiores.
- Una vez concluidas las labores de instalación del parque eólico y del tendido y de restauración de los terrenos, las carreteras y caminos se dejarán en perfecto estado.
- Se planificará el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., para evitar que se realice en las horas de mayor intensidad de tráfico en la zona.
- Se reforzará la señalización de las infraestructuras viarias afectadas durante la fase de obras para informar a la población.

Por último, la medida relacionada con el control de la velocidad por los caminos rurales, disminuirá los daños que estos vehículos producen sobre el firme.

8.2.9 Restauración de los terrenos afectados por las obras

Dentro de este grupo de medidas correctoras se incluyen las encaminadas a limpiar y restaurar las áreas del territorio que han sido alteradas respecto a sus características originales (compactación, etc.). La zona sobre la que habrá que efectuar estas labores restauradoras es la zona de maquinaria, las zonas de acopio, los viales temporales y, en general, áreas circundantes que hayan sido deterioradas.

Estas medidas se llevarán a cabo inmediatamente después de terminar las obras, no debiendo ser recepcionada la obra si no se han realizado y revisado estos trabajos.

- Restauración y revegetación de la zona de maquinaria y áreas que han sido deterioradas durante las obras y que no están ocupadas por elementos permanentes de la infraestructura. Las acciones que se llevarán a cabo son:
 - o Recuperar en todos los aspectos el territorio ocupado por las obras que quede situado fuera de los elementos permanentes retirando cuanto antes la maquinaria, restos de materiales, tierra removida o cualquier otro material que altere la situación original.
 - o Trasladar los materiales de obra sobrantes a los distintos centros de almacenaje y tratamiento de residuos, perfectamente homologados.
 - o Restaurar inmediatamente estas áreas, una vez que hayan concluido las actividades para las que se habilitaron, mediante la preparación del terreno (descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente

retirada) y revegetación (en aquellas zonas que sea necesario).

De esta forma queda preparado el terreno en aquellas zonas que hayan podido ser afectadas por las obras y que estaban dedicadas a la actividad agrícola, cuyo uso queda totalmente restituído.

8.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

8.3.1 Medidas preventivas

MEDIDA			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	m.l.	JALONAMIENTO	38.231,00	1,09 €/m.l.	41.671,79 €
Jalonamiento flexible mediante malla de plástico de 125 g/m² y 1,00 m de ancho anclada al terreno mediante piquetas de acero corrugado D32 de 1,90 m de longitud cada 8,00 metros. Completamente instalado, incluso retirada posterior una vez finalizadas las obras.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Parque eólico:					
VC-01			560,00		
VC-02			560,00		
VC-03			560,00		
VC-04			560,00		
VC-05			560,00		
VC-06			560,00		
VC-07			560,00		
VC-08			560,00		
VC-09			560,00		
Explanada SET			325,00		
Site Camp			372,00		
Torre anemométrica			140,00		
Zanja RSMT			16.266,00		
Línea de evacuación:					
Acceso apoyos			12.300,00		
Zona de apoyos			1.800,00		
Zanja			1.988,00		
01.02	m.l.	BARRERA CONTENCIÓN SEDIMENTOS	300,00	8,49 €/m.l.	2.547,00 €
Instalación, y retirada posterior, de barrera filtrante de 1m de altura para la contención de sedimentos formada a base de geotextil no tejido de 155 g/m² colocado sobre un soporte de alambre galvanizado (0,27 kg/m) y balas de paja de 110x50x37 cm. El soporte se anclará a estacas de madera de 10x10 cm y 1,60 m de altura cada 5 m de longitud, enterradas en el suelo 60 cm.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Protección OD6			100,00		
Protección VH3			100,00		
Protección VH4			100,00		
TOTAL MEDIDAS PREVENTIVAS					44.218,79 €

8.3.2 Medidas correctoras

MEDIDA			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01	m³	DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN	50.655,00	2,19 €/m³	110.934,45 €
Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos en cualquier tipo de terreno, con agotamiento. Incluso carga y transporte de los productos de la excavación a zona de acopio dentro del ámbito de la explotación minera según indicaciones de la Propiedad y/o D.F. o lugar de empleo.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Restitución plataforma provisional aerogeneradores:					
VC-01			10.731,00		
VC-02			3.730,00		
VC-03			12.376,00		
VC-04			355,00		
VC-05			56,00		
VC-06			5.679,00		
VC-07			2.096,00		
VC-08			8.201,00		
VC-09			4.791,00		
Campa acopio			601,00		
Site camp			2.039,00		
02.02	m³	TERRAPLÉN CON PRODUCTOS EXCAVACIÓN	18.588,00	4,15 €/m³	77.140,20 €
Terraplén con productos seleccionados procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación al 98% del P.M. Incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Restitución plataforma provisional aerogeneradores:					
VC-01			311,00		
VC-02			324,00		
VC-03			20,00		
VC-04			3.447,00		
VC-05			9.995,00		
VC-07			1.236,00		
VC-08			115,00		
VC-09			826,00		
Campa acopio			852,00		
Site camp			1.462,00		
02.03	ha	DESCOMPACTACIÓN ESCARIFICADO ARADO	11,17	52,00 €/ha	580,84 €
Escarificado del terreno sin mezcla de los materiales superficiales, consiguiendo una profundidad de labor de hasta 30 cm, realizado con arado chisel arrastrado por tractor neumático.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Restitución plataforma provisional aerogeneradores:					
VC-01			0,52		
VC-02			0,45		
VC-03			0,54		
VC-04			0,44		
VC-05			0,47		
VC-06			0,45		

MEDIDA			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VC-07			0,44		
VC-08			0,50		
VC-09			0,47		
Restitución otras zonas provisionales:					
Site Camp			0,59		
Campa acopio			0,36		
Restauración RSMT:					
Zanja RSMT			3,62		
Restauración línea de evacuación:					
Acceso apoyos			2,60		
Zanja			0,08		
02.04	m²	EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL A 1 km	34.177,20	0,89 €/m²	30.417,71 €
Extendido de tierra vegetal procedente de la excavación, incluyendo carga y transporte hasta una distancia de 1 km, realizado por un bulldozer de 200 CV equipado con lámina, incluyendo perfilado. RESUMEN MEDICIÓN: Restitución plataforma provisional aerogeneradores: VC-01 1.552,50 VC-02 1.347,90 VC-03 1.628,10 VC-04 1.320,00 VC-05 1.415,40 VC-06 1.348,80 VC-07 1.320,90 VC-08 1.499,70 VC-09 1.407,60 Restitución otras zonas provisionales: Site Camp 1.781,00 Campa acopio 1.086,30 Restauración RSMT: Zanja RSMT 10.850,70 Restauración línea de evacuación: Acceso apoyos 7.379,70 Zanja 238,50					
02.05	m²	HIDROSIEMBRA TALUD	41.516,00	0,89 €/m²	36.949,24 €
Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas autóctonas, abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico. RESUMEN MEDICIÓN: Taludes permanentes: VC-01 254,00 VC-02 272,00 VC-03 212,00 VC-04 673,00 VC-05 168,00 VC-06 107,00 VC-07 450,00 VC-08 340,00					

MEDIDA			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VC-09			476,00		
Explanada SET			650,00		
Torre permanente			62,00		
Taludes caminos			37.852,00		
02.06	ha	PLANTACIÓN FORESTAL – MATORRAL	0,60	5.500,0 €/ha	3.300,00 €
Plantación forestal de árboles y arbustos autóctonos (Pino carrasco, matorral mediterráneo, según corresponda) incluye la apertura mecánica del hoyo de 40x40x40 cm, plantación manual de planta en marco de 3x3 m, en contenedor forest-post o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado de la planta, con aporcado, formación de alcorque, primer riego y reposición de marras al primer año.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Restauración plataformas provisionales aerogeneradores:					
VC-08			0,25		
VC-09			0,03		
Restauración RSMT:					
Zanja RSMT			0,11		
Restauración línea de evacuación:					
Accesos			0,21		
02.07	ud	BALIZAS SALVAPÁJAROS	1.295,00	14,05 €/ud	18.194,75 €
Suministro y colocación de baliza salvapájaros tipo espiral, colocada en línea eléctrica, cada 5 m de longitud, de 100 mm de longitud y 30 mm de anchura, fabricada en polipropileno o PVC y de color opaco.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Línea de evacuación aérea			1.295,00		
TOTAL RESTAURACIÓN VEGETAL					277.517,19 €

8.3.3 Control y vigilancia

MEDIDA			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01	mes	CONTROL ARQUEOLÓGICO	6,75	3.600 €/mes	24.300,00 €
Supervisión arqueológica, efectuada por técnico especializado, durante la fase de movimiento de tierras de la obra.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Duración movimiento tierras (meses):			6,75		
03.02	mes	CONTROL MEDIOAMBIENTAL OBRAS	8,0	3.000 €/mes	24.000,00 €
Supervisión y seguimiento medioambiental durante la fase de construcción del parque eólico.					
RESUMEN MEDICIÓN:			PARCIALES		
Duración obras (meses):			8,0		
03.03	año	CONTROL MEDIOAMBIENTAL EXPLOTACIÓN	3,0	4.000 €/mes	12.000,00 €

MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Supervisión anual del Programa de Vigilancia realizando inspecciones periódicas con emisión de informes sobre las líneas de tendido eléctrico, el estado de los dispositivos conectados y el estado de la restauración vegetal.			
RESUMEN MEDICIÓN:	PARCIALES		
Anualidades:	3,0		
TOTAL MEDIDAS CONTROL Y VIGILANCIA			60.300,00 €

8.4 PROPUESTA DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

8.4.1 Introducción

Pese a que las medidas correctoras y preventivas propuestas en el presente documento servirán para mitigar los impactos significativos evaluados, tal y como se puede ver en la valoración final de los mismos (impactos residuales, apartado 10), es compromiso del promotor, basado en sus políticas de Sostenibilidad y Biodiversidad, adoptar una serie de medidas complementarias siempre y cuando sean aprobadas por la Administración competente.

ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U., está en disposición de estudiar estas y otras medidas, cualesquiera que se consideren oportunas, se proponen las desarrolladas en el presente apartado.

8.4.2 Medidas sobre la avifauna

Tras el estudio de ciclo completo de la avifauna del PE Vientos del Cierzo, se proponen las siguientes medidas sobre las especies más significativas de su entorno:

A) AVES ESTEPARIAS:

En este grupo se han considerado las siguientes especies: Alcaravan común (*Burhinus oedicnemus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

El **Alcaravan común** es un ave limícola esteparia relativamente común en la Ribera de Navarra. Aunque tienen preferencia por lugares llanos con vegetación rala, o a veces, por suelos prácticamente desnudos, muestran mayor versatilidad que otras especies esteparias y pueden llegar a instalarse incluso en viñedos y otros cultivos leñosos más o menos intensivos, aunque generalmente buscan espacios tranquilos entre dichos cultivos y bordes de cultivos, preferiblemente de secano o, incluso, en eriales y pastizales. Se trata de una especie que está presente en Navarra desde finales del invierno hasta octubre-noviembre.

En la zona de estudio es un ave que ha mostrado una relativa presencia, aumentando sus efectivos al final del periodo reproductor con la presencia de varios juveniles en el Area de importancia para la conservación de aves esteparias de Navarra (AICAENA) Monte Alto.

La **Ganga ortega** es un ave esteparia cuyas poblaciones en Navarra y Rioja, y principalmente en el valle del Ebro, están desaparecidas o en trance de desaparecer, debido a la desaparición rápida de hábitats propicios para esta especie. Es una especie que ocupa campos de cultivo o cultivos abandonados, como barbechos o parcelas en desuso, aunque sea de forma temporal. Por lo que su presencia y comportamiento dependen de cómo se trate el suelo de cada una de las parcelas. En el entorno del PE Vientos del Cierzo se ha detectado una presencia poco representativa de ejemplares en primavera, no habiéndose detectado en verano.

La **Ganga ibérica** (*Pterocles alchata*), al igual que la Ganga ortega, es un ave esteparia que en los últimos años ha sufrido una importante reducción en su área de distribución. En Navarra la especie se distribuye por la mitad sur del territorio, estando en la actualidad prácticamente circunscrita como reproductora a Ablitas y Bárdenas Reales. Los núcleos periféricos están ya extinguidos o al borde de la extinción. En la zona de estudio, como ocurre con la Ganga ortega, la presencia de la especie ha sido poco representativa y muy localizada en el tiempo (primavera) y en el espacio (AICAENA Monte Alto).

En el contexto actual de intensificación agrícola, que favorece la desaparición de eriales y otros matorrales naturales de pequeño porte (ej. tomillares y saladares), los barbechos representan un espacio seminatural en paisajes agrícolas que permite a muchas aves completar su ciclo vital. Esta formación vegetal es de especial relevancia para las aves esteparias, muchas de las cuales muestran un proceso activo de selección hábitat en favor de los barbechos (principalmente barbechos viejos).

Puesto que las poblaciones de estas tres especies esteparias, y más concretamente de las gangas, se encuentran en serio retroceso, se considera necesario el establecimiento de una medida mitigadora para garantizar la permanencia de estas aves en la zona.

La medida consiste en la elaboración de un plan de gestión agroambiental que implique la promoción de barbechos en los que se cumplan una serie de condiciones que los hagan adecuados para el establecimiento de ejemplares de estas especies en la zona.

En concreto la medida consistiría en:

Prohibir el uso de herbicidas o cualquier otro tratamiento agrícola durante el periodo reproductivo de las especies, para evitar posibles efectos nocivos sobre los ejemplares de la especie y su futura descendencia.

No abandonar ni intensificar el barbecho, dando preferencia a los barbechos viejos existentes frente a los nuevos, buscando a la vez una diversificación en los tipos de barbecho.

Tener en cuenta la distribución espacial de los barbechos (escala de paisaje), tendiendo a la distribución de los mismos, en lugar de a la concentración.

Gestión adecuada de los barbechos mediante el labrado superficial o pastoreo.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La razón de realizar un Programa de Vigilancia Ambiental, además de estar recogido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se debe a la incertidumbre que se desata sobre el grado de efectividad de las medidas preventivas y correctoras que se han definido anteriormente y a la posible aparición de impactos secundarios.

Por estos motivos es necesario el diseño de un Programa de Seguimiento para poder verificar el grado de aceptación por el medio natural y social de las medidas introducidas y, en consecuencia, comprobar que la valoración de los impactos residuales es la esperada. En el caso de no tener el efecto deseado se deberían adoptar otras medidas o corregir las existentes.

Los objetivos del Programa de Vigilancia son los siguientes:

- Comprobar la correcta introducción de las medidas preventivas y correctoras.
- Medición o localización de otros impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y que aparecen como consecuencia o derivados de la ejecución del proyecto.

Previamente al desarrollo del plan, indicar que en el art. 52 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se asigna a la autoridad competente sustantiva, la responsabilidad del seguimiento y control de los proyectos sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, sin perjuicio de la vigilancia que puedan ejercer los órganos administrativos de medio ambiente.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción del parque eólico y su infraestructura de evacuación así como los tres primeros años de la fase de funcionamiento o explotación y la fase de desmantelamiento.

El plan de vigilancia deberá ser llevado a cabo mediante:

- La vigilancia y control de las actuaciones a través de visitas por parte de técnicos cualificados, en todas las fases que comprende el programa.
- Coordinación entre los organismos públicos implicados.
- Redacción de informes de resultados y difusión de los mismos.

9.1 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AL INICIO DE LAS OBRAS

Con carácter previo al comienzo de las obras se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificar que se seleccionan de forma correcta, desde el punto de vista ambiental los siguientes elementos: caminos de acceso, ubicación de los aerogeneradores, trazado de la línea de evacuación, parque de maquinaria, zonas de acopio, zonas de vertido de materiales y residuos, etc., para evitar al máximo la eliminación de vegetación, que no sea estrictamente necesaria.
- Controlar las soluciones técnicas, definidas dentro del proyecto técnico, respecto a otras infraestructuras y servicios afectados (red eléctrica, carreteras, etc.).

- Informar a los operarios y trabajadores que vayan a intervenir en la ejecución del proyecto sobre la obligación en el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras.
- Controlar que se han señalado y/o protegido los ejemplares arbóreos próximos a la obra y que puedan verse afectados por el movimiento de la maquinaria.
- Comprobar que se disponen de los permisos necesarios correspondientes a la ocupación de las vías pecuarias.
- Verificar que se ha realizado el estudio geotécnico correspondiente y se han tomado soluciones en base a sus resultados.

9.2 PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE OBRAS

9.2.1 Controles básicos, de carácter general, durante las obras

Esta vigilancia será de carácter semanal hasta la finalización de las obras. Deberán tenerse en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

- Se comprobará que la delimitación de los perímetros a ocupar por el parque eólico se encuentra balizado correctamente, así como el resto de zonas a ocupar.
- Se controlará a pie de obra que la zona de actuación sobre el terreno discurre según lo establecido, para evitar la eliminación de vegetación.
- Controlar que los movimientos de tierra sean cuidadosos y se restrinjan a la zona de actuación.
- Controlar la posible presencia de vertidos incontrolados, residuos sólidos y la compactación del suelo en zonas no previstas.
- Evitar la acumulación innecesaria de materiales para las obras, utilizando lo necesario y transportando a los vertederos lo inservible.
- Respecto al establecimiento del parque de maquinaria, se comprobará que la zona habilitada para el estacionamiento de la maquinaria se encuentra en una zona llana y alejada de zonas sensibles a la contaminación y cerca de los accesos, y que se encuentra correctamente impermeabilizado.

9.2.2 Control y vigilancia de la calidad del aire

Si la ejecución de los trabajos de movimientos de tierra se lleva a cabo en periodos secos (mayo-septiembre) se constatará la realización de riegos en las zonas de trabajo, pistas y caminos cuando sea necesario y la efectividad de esta medida en la producción de polvo debido a las tierras extraídas. Esta medida de control será diaria y mediante observación directa. Además, se recomienda evitar los movimientos de maquinaria en periodos de fuertes vientos, siempre que sea posible. Asimismo, se controlará que la velocidad de los vehículos y maquinaria por los caminos y pistas no excede de 20 km/h.

9.2.3 Control y vigilancia de la protección acústica

La vigilancia y control consistirá en la revisión de la maquinaria en el momento de comenzar las obras y una, vez comenzadas éstas, preferiblemente en intervalos no superiores a un mes. Se procederá a constatar la existencia de los mecanismos de amortiguación de ruidos en la maquinaria (silenciadores en tubos de escape), y el buen estado de los mismos.

Por otro lado, para cumplir con la normativa vigente en materia de contaminación acústica, se llevará un control periódico de los niveles de inmisión para comprobar que no se sobrepasan los niveles permitidos.

9.2.4 Control de la erosión

Se procederá a la observación minuciosa, a pie de obra, de las labores de desbroce de vegetación y de creación de nuevos viales y plataformas. Se comprobará que los accesos se ejecutan por las zonas más favorables y que se evita la realización de actividades durante los periodos de intensidad elevada de lluvia. Asimismo, se comprobará que la ubicación de los aerogeneradores resulta ser correcta con el fin de evitar zonas de elevadas pendientes.

Se comprobará el balizamiento de las zonas de trabajo y tránsito, comprobando que la ocupación es la prevista, no suponiendo mayores afecciones.

Se vigilará cualquier signo de reactivación de la erosión, aparición de cárcavas, deslizamientos, etc. de manera semanal durante todo el tiempo que duren las obras.

9.2.5 Control y vigilancia de la retirada de la capa edáfica

Se procederá a la observación minuciosa, a pie de obra, de las labores de extracción, transporte, acopio y mantenimiento. Se vigilará que se retira el espesor de tierra vegetal indicado en el proyecto. Este control se realizará diariamente durante el tiempo que dure la retirada de la capa vegetal.

El control del mantenimiento de la tierra vegetal se considera fundamental, ya que la conservación en óptimas condiciones de la capa edáfica retirada repercutirá en su uso posterior. En este sentido se procederá poniendo especial énfasis en la detección de aquellas anomalías que puedan incidir en la correcta ejecución de estas tareas, registrando dichas anomalías e informando inmediatamente a los operarios de la manera más adecuada de proceder.

Se confirmará (al menos una vez cada 15 días) que los acopios poseen dimensiones no superiores a las establecidas (2 m) y que su ubicación se realiza en zonas llanas con buen drenaje, sin que puedan producir la obstrucción de los barrancos, así como que no entorpezcan el tránsito de la maquinaria.

Asimismo, se realizará el mantenimiento del suelo, mediante la evaluación del volumen total del suelo existente en estas zonas, en relación con el esperable, de acuerdo al estado de ejecución de las obras. La calidad del suelo será comprobada, en cada control, mediante la toma de muestras y evaluación de los parámetros habituales en el análisis de suelos (pH, humedad, relación C/N, etc.).

También se controlará en las visitas que no permanezcan abiertas las zanjas durante períodos largos, llevando a cabo las gestiones necesarias para que se agilicen las obras y que los drenajes realizados se adecuen a las necesidades del terreno.

9.2.6 Control y vigilancia del drenaje, escorrentía y calidad de las aguas superficiales

Semanalmente se controlará que las márgenes de los cauces y barrancos cercanos a las zonas de obras no se encuentran afectadas ni ocupadas por las tierras extraídas o por otros materiales empleados en las obras. Igualmente se comprobará que las obras próximas a los cauces y barrancos se realizan en el momento en que éstos no llevan agua.

Se supervisará la ejecución de los elementos de drenaje previstos, de forma que se realicen las afecciones mínimas necesarias.

Durante todo el tiempo que dure la apertura de caminos o accesos que sean necesarios hasta los aerogeneradores que lo requieran, se controlará que no corten las líneas de escorrentía natural o que si lo hacen se disponen los sistemas adecuados para su corrección.

Con la misma periodicidad se vigilará que no se produzcan vertidos contaminantes (aceites, basuras, cemento, etc.) que por escorrentía pudieran llegar a los barrancos o cauces. Si se detecta algún vertido contaminante se procederá a su retirada y descontaminación del suelo afectado.

Por último, la vigilancia y control relativo al parque de maquinaria servirá en la vigilancia del buen estado de las aguas superficiales y subterráneas.

9.2.7 Establecimiento del parque de maquinaria

El correcto establecimiento y adecuado uso del parque de maquinaria está directamente relacionado con el mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

El control y vigilancia del parque de maquinaria durante la fase de obras se realizará al menos una vez al mes, incluyendo:

- Confirmar que se utilizan como tales las zonas que se han fijado en el diseño y que no se amplía su superficie.
- Confirmar la presencia de maquinaria en estas áreas durante los períodos no laborables.
- Vigilar la presencia de contenedores para residuos sólidos y líquidos, su utilización y su retirada periódica.
- Vigilar que las labores de limpieza de maquinaria se realizan en el parque de maquinaria y se recogen todos los vertidos generados.

9.2.8 Vigilancia y control de la protección de la vegetación

Durante la fase de obras la vigilancia se realizará de forma diaria durante todo el tiempo que dure el desbroce de vegetación e incluirá:

- Comprobar que el desbroce se realiza mediante técnicas adecuadas.
- Comprobar que la vegetación desbrozada se circunscribe a la estrictamente necesaria, ocupando la menor superficie posible.
- Asimismo, durante el periodo de apertura de zanjas, se controlará que las tierras extraídas afectan a la menor superficie de vegetación circundante.
- Que los movimientos habituales de la maquinaria se realizan únicamente por las zonas destinadas a ello.

Respecto a los ejemplares arbóreos se establece lo siguiente:

- Mientras se esté trabajando en las áreas en las que existen elementos arbóreos, la vigilancia se realizará con periodicidad semanal, para constatar la ausencia de afección y el mantenimiento de las protecciones de cada elemento arbóreo.

9.2.9 Vigilancia y control de la protección de la fauna

Se realizarán controles periódicos del cumplimiento de las medidas de protección de la fauna silvestre. En particular se controlará:

- Se vigilará que se instalen los elementos salvapájaros en la línea de evacuación.

Se controlará que las obras no se lleven a cabo en época de cría y reproducción (primavera) de las especies identificadas como sensibles en caso de detectarse parejas nidificando a una distancia inferior a 3 km.

9.2.10 Vigilancia y control del paisaje

Se detalla aquí la vigilancia de las medidas que afectan sólo a la calidad de paisaje, ya que la vigilancia de las medidas relacionadas con la calidad del aire, la calidad sonora, la vegetación, etc. que, a su vez, influyen sobre el paisaje, ya han sido tratadas.

Se realizará un seguimiento de la evolución de la calidad visual del paisaje, para lo cual:

- Durante las obras se vigilará que las formas, texturas, colores, etc. de los materiales (zahorras, tierras) y el fondo escénico, así como la geometría y cromacidad del conjunto no sean discordantes con las de la zona.
- Se establecerán puntos de control en lugares singulares para realizar reportajes fotográficos de forma mensual.
- Se analizará la evolución de las obras y su impacto en el paisaje, controlando que se ajusten a las previsiones realizadas.

- Se controlará que se implante la medida consistente en la creación de una pantalla vegetal en el entorno de la Iglesia de Santa María de Eunete y que ésta se sitúa en el lugar adecuado.
- Se vigilará que el Plan de restauración se lleva a cabo tal y como está establecido.

9.2.11 Control de la prevención de las alteraciones sobre la red viaria

Con periodicidad no inferior a un mes, y especialmente durante los periodos más lluviosos del año, se procederá a revisar el estado del camino de acceso y las señalizaciones de límite de velocidad y de tráfico de maquinaria y vehículos pesados, procediéndose en cada control, al registro de las anomalías detectadas para su corrección.

9.2.12 Vigilancia y control del patrimonio cultural

La vigilancia relativa al patrimonio cultural se establece para el patrimonio arqueológico durante la fase de obras y consistirá en la detección de cualquier posible hallazgo arqueológico durante la realización de las excavaciones y su comunicación al órgano competente en un periodo de tiempo que no exceda las 24 horas, para lo cual se contará con un equipo arqueológico a pie de obra.

Asimismo, se comprobará que en las zonas donde la red de media tensión discorra próxima a los yacimientos El Corral de los Altos III, La Bainosa I, La Sierra I, El Barranco Ramón XII, la zanja discorra en el extremo opuesto del camino respecto del yacimiento.

También, con carácter previo al inicio de las obras, se comprobará que se han realizado los sondeos correspondientes al yacimiento Valdelafuente II y se ha procedido a la recogida de material en superficie para su estudio.

Asimismo, se comprobará con carácter previo al inicio de las obras, que los apoyos de la línea de evacuación no se encuentran próximos al yacimiento “Canal del Boquerón” y que se realiza un control arqueológico exhaustivo durante las obras.

9.2.13 Control de la gestión de residuos

En relación a la gestión de los residuos se establece lo siguiente:

- Los residuos generados durante el mantenimiento de la maquinaria serán entregados a un gestor autorizado.
- Se separará la tierra vegetal extraída del resto de materiales geológicos más profundos para reutilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque eólico.
- El material vegetal excedente procedente del desbroce de la vegetación se recogerá y depositará en vertedero, con el fin de que no quede material vegetal seco en la zona.
- Se retirarán todos los excedentes de excavación que hayan quedado una vez rellenadas las zanjas y ejecutado los terraplenes, de manera que el terreno quede limpio. Estas tierras excedentarias se depositarán en vertedero autorizado.

9.2.14 Controles tras la finalización de las obras

El Programa de Vigilancia, durante esta fase se orientará a comprobar los siguientes aspectos:

- La restitución a su estado inicial de la vía pecuaria, el viario rural y carreteras, deterioradas durante la fase de obras.
- Inicio de las labores de restauración de los terrenos afectados por las obras, así como la vigilancia de dichas labores, controlando que se efectúan de forma correcta. Para ello, se verificará la prohibición de tráfico en las zonas roturadas para evitar su compactación. Tras el extendido de la tierra vegetal, se comprobará el espesor de la capa. Se controlará la ejecución de la hidrosiembra, verificando su realización en todos los lugares indicados.
- Una vez finalizadas las obras, en el plazo máximo de 15 días, se procederá a realizar una inspección visual de la zona alterada por el trazado de la línea de evacuación y el parque eólico, en el que se haga constar posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y/o líquidos o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación para que procedan a la retirada inmediata de los suelos contaminados y la restauración de los compactados.

9.3 PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE FUNCIONAMIENTO

En esta fase se vigilará fundamentalmente la eficacia de las medidas relacionadas con la fauna y con el control de la vegetación en el área del parque eólico, y en concreto la evaluación de la cubierta vegetal restaurada, determinándose la efectividad de las medidas y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.

El Programa de Vigilancia en esta fase para el control de la evaluación de la restauración vegetal efectuada estará dirigido a:

- Determinar el porcentaje de marras, la presencia de especies colonizadoras espontáneas y su grado de cobertura en el terreno.
- Si el porcentaje de marras fuera superior al 15% se procederá a su reposición, modificándose las especies a emplear si fuera necesario de acuerdo a estado de la evolución de la restauración.

En esta fase del Programa de Vigilancia el control de las afecciones sobre la avifauna se establece durante 3 años e irá dirigido a:

- Desde la fase de obras se realizará un seguimiento de la avifauna con una frecuencia semanal y dos veces por semana en periodo estival y primaveral, que continuará durante la fase de funcionamiento del parque eólico para establecer las medidas preventivas y correctoras adecuadas.
- Se realizarán estudios de detectabilidad y permanencia de cadáveres para corregir la mortalidad real en la fase de funcionamiento.
- Se propone el control de cadáveres de ganado doméstico en las inmediaciones y también en un radio de 5 km alrededor del futuro emplazamiento del parque eólico. Para esta medida, es

necesaria la intervención del Dpto. de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, los Ayuntamientos involucrados y los ganaderos de la zona, por lo que está pendiente de aprobación.

- Asegurar el buen estado de los dispositivos utilizados Para ello se realizará una vigilancia cada 6 meses durante los dos primeros años y cada tres meses a partir del tercer año (periodo de vida útil de estos dispositivos).
- A la vez que el tendido eléctrico, se revisará el estado de conservación de la capa vegetal restaurada. En caso de detectarse deterioros significativos, se plantearán medidas adicionales.
- Se controlará que el diseño del plan de gestión medioambiental de barbechos se ejecute de acuerdo a las características descritas.

En relación a las afecciones sobre los quirópteros en esta fase el Programa de Vigilancia irá dirigido a la realización de un Estudio de mortalidad (de una duración de tres años) en los términos en los que se recogen en el capítulo de medidas correctoras del presente documento y en el Anexo II del mismo “Estudio de Impacto del Parque Eólico Vientos del Cierzo (Cascante, Navarra) sobre los murciélagos”.

9.4 PLAN DE VIGILANCIA DURANTE LAS FASES DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO

Se comprobará que se desinstalan todas las infraestructuras del parque eólico y su infraestructura de evacuación y que los residuos generados son gestionados adecuadamente y a través de gestores autorizados.

Se controlará que se lleva a cabo la restauración de los terrenos en lo que respecta a la topografía de la zona, retirada de escombros, extendido de tierra vegetal, siembras y plantaciones, etc.

9.5 EMISIÓN DE INFORMES

Finalmente, hay que indicar que con el fin de asegurar que las labores de control sean realmente efectivas, se llevará a cabo en cada control el registro de todo tipo de datos relevantes: evolución de las obras, factores ambientales analizados, momento de la vigilancia, etc. A continuación, se realizará el análisis de la información recogida, que dará lugar a una serie de informes, los cuales contendrán las anomalías detectadas, la eficacia de las medidas correctoras llevadas a cabo y el grado de corrección de los impactos que estaba previsto que se produjeran. Todos estos datos servirán para informar a la dirección técnica y a los responsables, a nivel de obra, para la realización de medidas correctoras complementarias posteriores que sea necesario llevar a cabo.

En concreto, se realizarán, al menos, los siguientes informes:

- Informe inicial: incluirá el análisis del replanteo de las obras realizado.
- Informes ordinarios: de forma mensual se recogerán las labores de control e inspección llevadas a cabo y las medidas implantadas según el avance de la obra.
- Informe final: de forma previa a la recepción de las obras, se elaborará un informe

recogiendo todas las medidas preventivas y correctoras realmente ejecutadas, así como el grado de cumplimiento de las mismas según la previsión inicial. Incluirá medidas pendientes de ejecución y propuestas de mejora.

- Informes extraordinarios: siempre que se detecte una afección no prevista que precise medidas adicionales o a petición de la Dirección de Obra, si se requiere información adicional.

10. IMPACTOS RESIDUALES

A continuación, se indica para los impactos de carácter negativo el grado de eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas y el valor final de los mismos.

DENOMINACIÓN	VALORACIÓN		
	VALOR INICIAL DEL IMPACTO	GRADO DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS	VALOR FINAL DEL IMPACTO
Disminución de la calidad del aire	Compatible	Alta	Compatible
Disminución de la calidad sonora	Compatible	Media	Compatible
Aumento de la contaminación lumínica de la zona	Compatible	Nula	Compatible
Modificación de las formas del relieve	Moderado	Baja	Moderado
Pérdida y alteración de suelo	Compatible	Alta	Compatible
Aumento de erosión	Moderado	Media	Compatible
Compactación de suelos	Compatible	Alta	Compatible
Alteración del régimen hídrico y escorrentía superficial	Compatible	Media	Compatible
Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	Alta	Compatible
Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	Alta	Compatible
Incremento del riesgo de hundimiento	Moderado	Bajo	Moderado
Incremento del riesgo de incendios forestales	Moderado	Media	Compatible
Eliminación y deterioro de vegetación	Compatible	Media	Compatible
Afección a hábitats faunísticos	Compatible	Media	Compatible
Molestias a la fauna	Compatible	Media	Compatible
Efecto barrera y pérdida de conectividad	Moderado	Alta	Compatible
Mortalidad de aves por colisión con los aerogeneradores	Moderado	Media	Moderado

DENOMINACIÓN	VALORACIÓN		
	VALOR INICIAL DEL IMPACTO	GRADO DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS	VALOR FINAL DEL IMPACTO
Mortalidad de aves por electrocución y colisión	Severo	Alta	Moderado
Mortalidad de murciélagos por colisión con los aerogeneradores	Compatible	Baja	Compatible
Afección a áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia	Compatible	Alta	Compatible
Afección a vías pecuarias	Compatible	Alta	Compatible
Alteración de la calidad visual y deterioro del potencial de vistas de puntos escénicos	Compatible	Media	Compatible
Afección al patrimonio cultural	Moderado	Alta	Compatible
Pérdida de uso agrícola	Compatible	Baja	Compatible
Pérdida de uso forestal	Compatible	Baja	Compatible
Afección sobre el uso cinegético	Compatible	Baja	Compatible
Afección a infraestructuras existentes	Compatible	Alta	Compatible
Generación y gestión de residuos	Compatible	Media	Compatible
Consumo de recursos	Compatible	Media	Compatible

11. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

11.1 ÁMBITO LEGAL

En cumplimiento de la Ley 21/2013 Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus posteriores modificaciones (ley 9/2018 y RD 23/2020) el Estudio de Impacto Ambiental debe incluir un estudio sobre 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.

La misma ley, define en su artículo 3 cada uno de los conceptos:

- f) *«Vulnerabilidad del proyecto»:* características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- g) *«Accidente grave»:* suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) *«Catástrofe»:* suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

11.2 ANÁLISIS DE RIESGOS

Los riesgos que pueden afectar al proyecto pueden clasificarse, atendiendo a su origen y al suceso que eventualmente puede provocarlos, según el siguiente detalle:

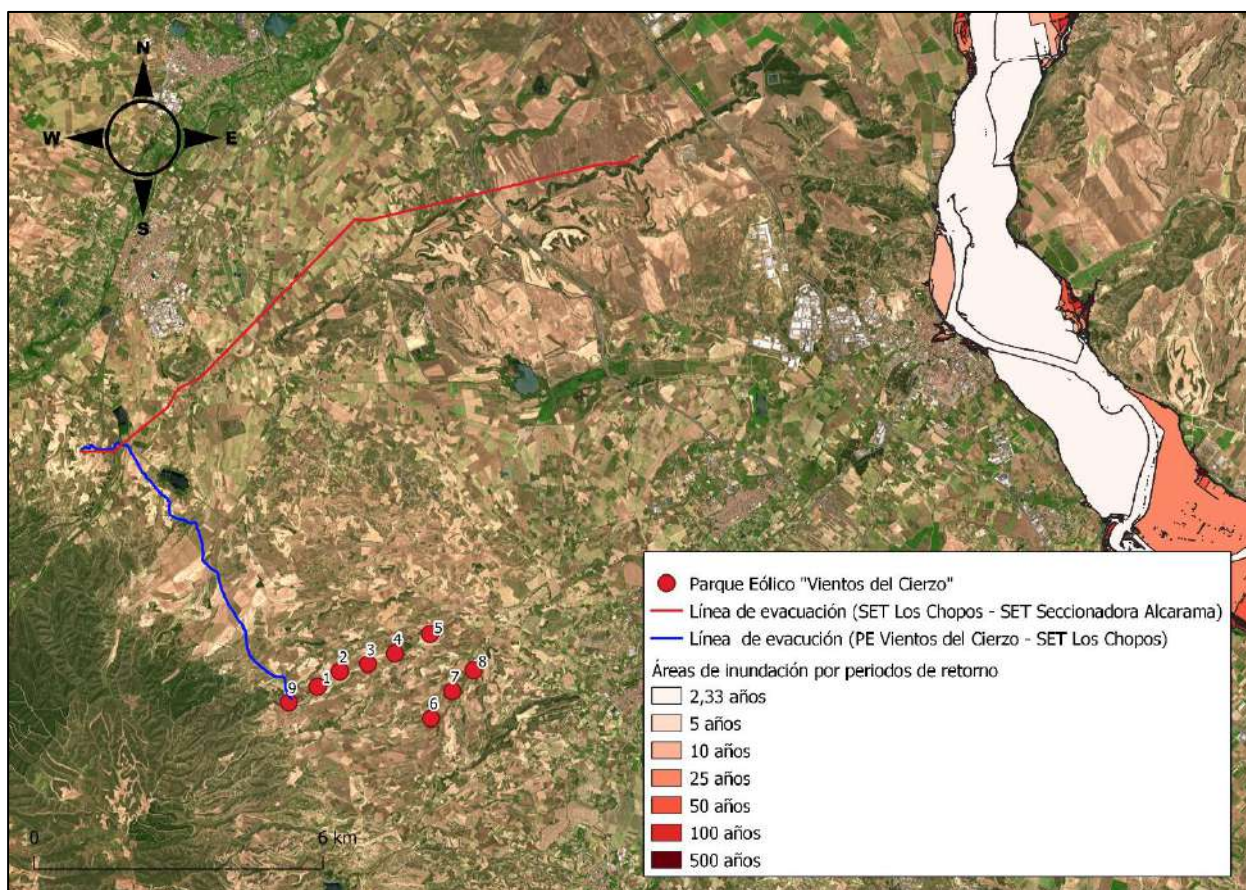
- Riesgos naturales:
 - o Inundaciones
 - o Movimientos sísmicos
 - o Movimientos del terreno (hundimientos y desprendimientos)
- Riesgos antrópicos:
 - o Incendios forestales
- Riesgos tecnológicos:
 - o Contaminación atmosférica
 - o Contaminación de las aguas subterráneas

11.2.1 Riesgo de inundación

El Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones de Navarra de febrero de 2018, establece la zona de estudio como Nivel de Riesgo Máximo:

Zona de Tudela-Monteaudo: A lo largo del río Queiles, implicando a los términos municipales de Tudela, Murchante, Cascante, Tulebras y Monteaudo. A partir de Cascante el río suele llevar muy poca agua, derivada para riegos y otros usos, por lo que la ocupación del suelo presiona mucho sobre el río; además el desagüe se ve limitado por puentes y taludes.

La zona de implantación del parque eólico y la línea de evacuación se encuentra alejada de los principales cursos fluviales (río Ebro).



Áreas de inundación para periodo de retorno hasta $T=1000$ años. Fuente: IDENA

Así, los aerogeneradores se implantan en zonas claramente alejadas de otros cauces secundarios o intermitentes, situándose fuera de las zonas de riesgo de inundación, por lo que este es inexistente.

11.2.2 Riesgo sísmico

Según establece el Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, la zona de emplazamiento del parque eólico se encuentra clasificada como zona de intensidad igual a VI para un periodo de retorno de 500 años.



Mapa de Riesgo Sísmico (Retorno 500 años). Fuente: PLATENA.

El nivel de intensidad VI, según la escala MSK, es clasificado como “Levemente Dañino”. Este nivel implica:

- Sentido por la mayoría dentro de los edificios y por muchos en el exterior. Algunas personas pierden el equilibrio. Muchos se asustan y corren al exterior.
- Pueden caerse pequeños objetos de estabilidad ordinaria y los muebles se pueden desplazar. En algunos casos se pueden romper platos y vasos. Se pueden asustar los animales domésticos (incluso en el exterior).

- c) Se presentan daños de grado 1 en muchos edificios de clases de vulnerabilidad A y B; algunos de clases A y B sufren daños de grado 2; algunos de clase C sufren daños de grado 1.

Las estructuras de acero, como son las torres de los aerogeneradores propuestos, la clase de vulnerabilidad sería tipo E. Además, cabe destacar que **los elementos estructurales del mismo estarán calculados con diseño sismorresistente.**

Por todo ello, se podría esperar que el riesgo sísmico existente en el proyecto sea inexistente.

11.2.3 Riesgo de movimientos del terreno

Según los mapas geológicos y la información geológica estudiada en la zona de estudio el riesgo frente a deslizamientos o desprendimientos de ladera y hundimientos y colapsos se puede considerar bajo-medio.

No obstante, el proyecto de construcción deberá llevar a cabo un estudio geotécnico para establecer recomendaciones en cuanto a taludes de excavación, provisionales y definitivos, formación de terraplenes, ejecución de desmontes, por lo que el riesgo de movimientos del terreno futuros se disminuirá.

11.2.4 Riesgo de incendio forestal

Atendiendo a lo dispuesto en el Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, la zona de emplazamiento del proyecto está clasificada como zona de Riesgo Forestal III - ALTO.



Mapa de Riesgo Forestal. Fuente: PLATENA.

El riesgo de incendio producido por un parque eólico se considera muy bajo durante su fase de explotación.

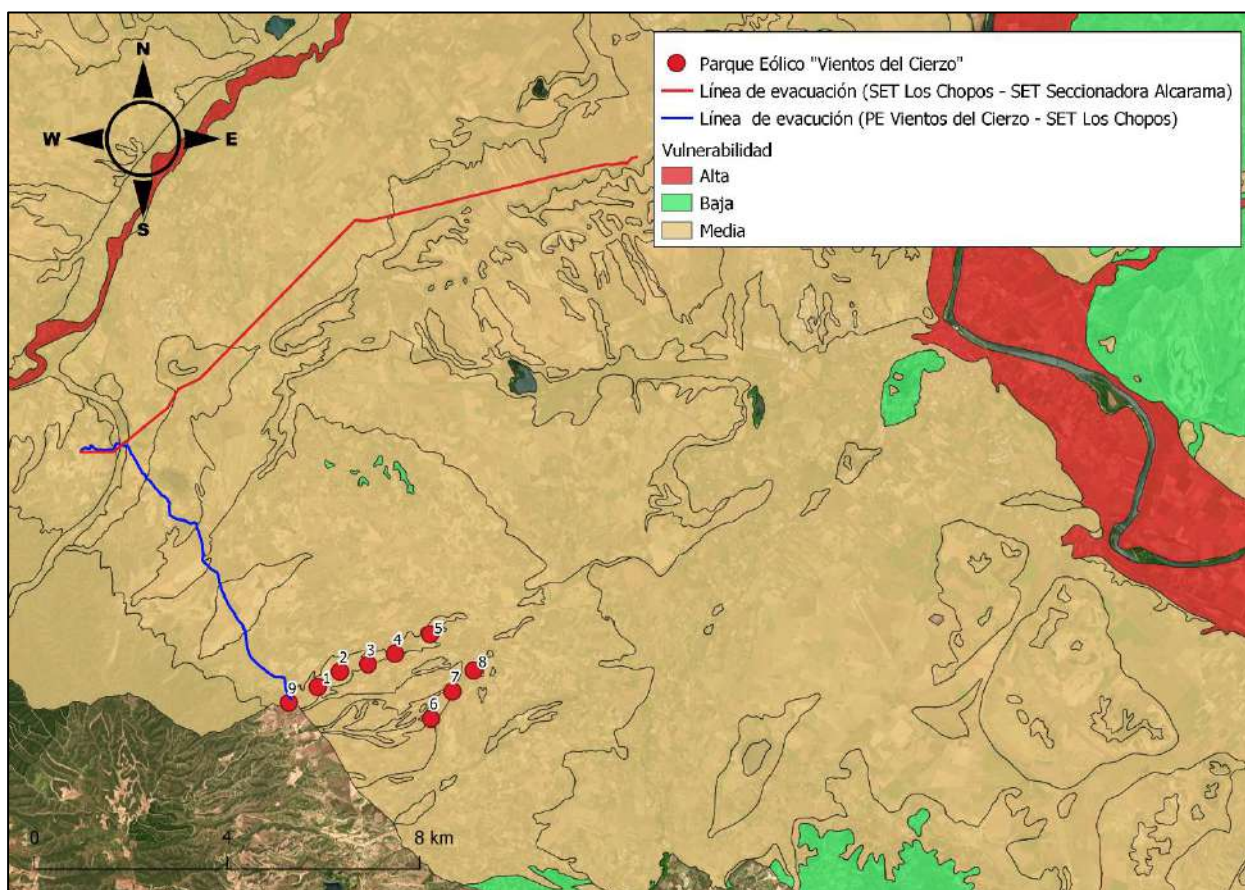
Además, todos los elementos del parque cuentan con las medidas de prevención de incendios establecidas en la normativa legal vigente que eviten la el riesgo de incendio en caso de accidentes.

11.2.5 Riesgo por contaminación atmosférica

La actividad desarrollada en el proyecto no produce emisiones atmosféricas, por lo que el riesgo de contaminación atmosférica derivados de accidentes o catástrofes durante la implantación, explotación o desmantelamiento de la instalación es inexistente.

11.2.6 Riesgo por contaminación de las aguas subterráneas

Tanto el parque eólico como la línea de evacuación se ubican en terrenos en los que se alternan los materiales aluviales semiconsolidados y materiales impermeables y permeables, de forma que presenta una vulnerabilidad Media a la contaminación de los acuíferos.



Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación y ubicación de manantiales. Fuente: IDENA

Por su emplazamiento, el riesgo de contaminación de acuíferos se considera MEDIO. Además, por la actividad del proyecto este riesgo desaparece puesto que la probabilidad de contaminación de las aguas subterráneas durante la fase de explotación, instalación o desmantelamiento es nula.

11.3 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

El estudio de riesgos realizado en el apartado anterior, en el que se han determinado los principales riesgos existentes en caso de accidente o catástrofe, se resume a continuación:

RIESGO ANALIZADO	VULNERABILIDAD
Inundaciones	NULA
Movimientos sísmicos	BAJA / NULA
Movimientos de terreno	BAJA-NULA
Incendios forestales	BAJA / NULA
Contaminación atmosférica	NULA
Contaminación de las aguas	NULA

(*) Teniendo en cuenta la realización del estudio geotécnico

En conclusión, al no existir riesgos significativos en caso de accidente grave o catástrofe, no cabe identificar efectos negativos que se puedan producir sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

12. REPERCUSIONES AMBIENTALES SOBRE ESPACIOS RED NATURA 2000

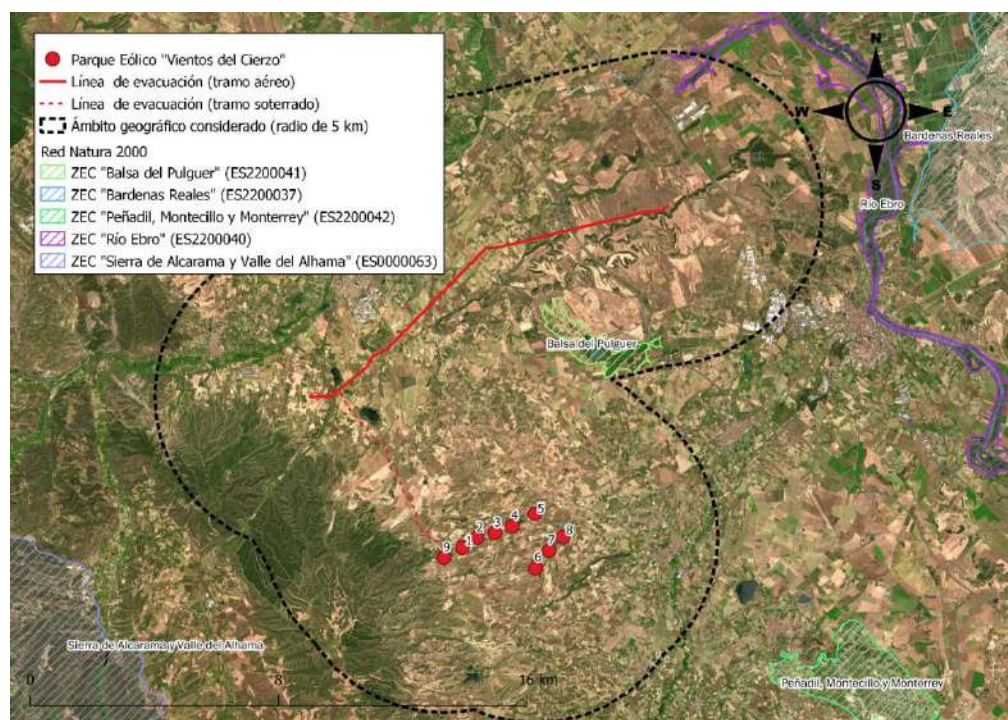
El objeto del presente capítulo es analizar las afecciones sobre espacios Red Natura 2000 que pueda producir el Parque Eólico “Vientos del Cierzo” y su infraestructura de evacuación.

En primer lugar, debe señalarse que los terrenos en los que se instalará el Parque eólico y su línea de evacuación no se encuentran dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000, ya sea Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) o Zona de Especial Conservación (ZEC).

12.1 ANÁLISIS DE LAS AFECCIONES

Se han analizado aquellos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 más próximos a la zona de instalación del parque eólico. A la hora de identificar estos espacios se ha considerado un radio de 5 km con respecto a dicho parque. Como se puede observar en la siguiente figura, existen **dos** espacios RN2000 en dicho ámbito, que se corresponden con la **ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041)**, que se sitúa a 2,05 km de distancia de la línea de evacuación (apoyo 25); y la **ZEC “Río Ebro” (ES2200040)**, situado a 3,7 km al noreste del extremo terminal de la línea de evacuación.

En la siguiente imagen se puede ver la localización de estos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 en relación a la ubicación del parque eólico “Vientos del Cierzo” y su línea de evacuación. Próximos a las citadas ZECs existen dos espacios RN2000 que no se consideran afectados por el proyecto ya que se localizan a más de 8 km de distancia del parque y de la línea de evacuación. Se trata de la ZEPA Sierra de Alcarama y Valle del Alhama, en La Rioja y de la ZEC Bardenas Reales, en Navarra.



Posición del parque eólico respecto de los espacios de la Red Natura 2000. Fuente: elaboración propia.

12.1.1 Espacios RN2000 potencialmente afectados por el proyecto

ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041)

En este espacio se han identificado 23 comunidades vegetales diferentes, englobadas en 11 tipos de hábitats de interés comunitario:

TIPOS DE HÁBITATS DEL ANEXO I		EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC
Código	Descripción	A/B/C
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	A
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimi</i>)	A
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Salicornietea fruticosi</i>)	A
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsolietea</i>)	B
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limnietalia</i>) (*)	A
1520*	Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>) (*)	C
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	C
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	C
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> (*)	C
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	C
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	A

Código: (*) = Hábitat prioritario.

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

(-): Hábitats no significativos.

Listado de hábitats de la Directiva 92/43/CEE presentes en la ZEC. Fuente: Plan de gestión de la zona especial de conservación ES2200041 “Balsa del Pulguer” y la reserva natural “Balsa Del Pulguer” (RN35)

Entre las especies de flora presentes se encuentran *Microcnemum coralloides*, *Cochlearia glastifolia* y *Sideritis spinulosa*, plantas relevantes por su rareza en Navarra.

Las aves acuáticas representan unos de los valores naturales más reseñables del Lugar. Entre las especies nidificantes es destacable la comunidad de ardeidas, representada por la garza real (*Ardea purpurea*), la garza imperial (*Ardea purpurea*), el martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y el avetorillo común (*Ixobrychus minutus*). Es destacable la colonia reproductora de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Entre los passeriformes es significativo a nivel regional la presencia como reproductor de zarzorro pálido occidental (*Hippolais opaca*).

En cuanto a las aves invernantes asociadas al humedal, cabe destacar la presencia de un importante dormidero invernal mixto de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). Entre las ardeidas invernantes únicamente es de mencionar la garza real y la presencia no regular de avetoro (*Botaurus stellaris*) en paso o invierno. La invernada de anátidas es destacable por el número de especies que utilizan la balsa: azulón (*Anas platyrhynchos*), cuchara común europeo (*Anas clypeata*), porrón europeo (*Aythya ferina*), ánade silbón (*Anas penelope*), ánade friso (*Anas*

strepera), ánade rabudo (*Anas acuta*), cerceta común (*Anas crecca*), pato colorado (*Netta rufina*) y porrón moñado (*Aythya fuligula*).

Las áreas esteparias de este espacio mantienen una completa comunidad de passeriformes esteparios entre los que hay que destacar la calandria común (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), bisbita campestre (*Anthus campestris*) y una exigua población de alondra ricotí o alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*).

Las especies de mamíferos más reseñables de mamíferos son la nutria (*Lutra lutra*) y la rata de agua (*Arvicola sapidus*), aunque no puede descartarse la presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*).

De entre los anfibios presentes en el espacio destacan las incluidas en la Directiva Hábitats: tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

A continuación, se incluye un listado de las especies presentes en la ZEC a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE y evaluación del lugar en función de éstas:

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO	EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC
Aves	<i>Anas acuta</i>	w	-
Aves	<i>Anas clypeata</i>	w	-
Aves	<i>Anas crecca</i>	w	-
Aves	<i>Anas penelope</i>	w	-
Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	w	-
Aves	<i>Anas strepera</i>	w	-
Aves	<i>Anthus campestris</i>	r	-
Aves	<i>Ardea cinerea</i>	r	-
Aves	<i>Ardea cinerea</i>	w	-
Aves	<i>Ardea purpurea</i>	r	-
Aves	<i>Aythya ferina</i>	w	-
Aves	<i>Botaurus stellaris</i>	w	B
Aves	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r	-
Aves	<i>Charadrius dubius</i>	r	-
Aves	<i>Ciconia ciconia</i>	w	-
Aves	<i>Circus aeruginosus</i>	w	B
Aves	<i>Circus aeruginosus</i>	r	B
Aves	<i>Circus cyaneus</i>	w	-
Aves	<i>Chersophilus duponti</i>	p	-
Aves	<i>Fulica atra</i>	w	-
Aves	<i>Galerida theklae</i>	p	-
Aves	<i>Hippolais pallida</i>	r	-
Aves	<i>Ixobrychus minutus</i>	r	-
Aves	<i>Melanocorypha calandra</i>	p	-

Aves	Nycticorax nycticorax	r	-
Aves	Porzana pusilla	r	-
Aves	Vanellus vanellus	w	-
Mamíferos	Lutra lutra	p	-
Mamíferos	Mustela lutreola	p	-

Tipo: p = permanente, r = reproductor, c = concentración, w = invernante.

Evaluación global de la ZEC: A = Valor excelente, B = Valor bueno, C = Valor significativo.

(-): Especies no significativas.

Listado de las especies presentes en la ZEC a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE. Fuente: Plan de gestión de la zona especial de conservación ES2200041 “Balsa del Pulger” y la reserva natural “Balsa Del Pulguer” (RN35)

En base a los valores expuestos se consideran como “elementos clave” de la ZEC una serie de hábitats, especies y procesos que, en conjunto, representan los valores naturales que caracterizan al territorio y son fundamentales en la gestión a este espacio protegido. Estos “elementos clave” son:

- Dinámica hidrológica del humedal.
- Hábitats higrófilos y halófilos.
- Hábitats xerófilos y gipsófilos.
- Aves acuáticas.

Una vez conocidos los elementos clave en el mantenimiento de la estructura y funcionalidad de la ZEC, el Plan de Gestión define los siguientes objetivos:

1. Garantizar un régimen hidrológico y una calidad del agua que posibiliten la conservación y mejora de las características ecológicas del humedal.
2. Alcanzar un estado de conservación favorable de los hábitats ligados al agua y saladares.
3. Garantizar un buen estado de conservación de los hábitats y especies presentes en las zonas esteparias.
4. Garantizar el buen estado de conservación de las especies de aves acuáticas amenazadas.
5. Compatibilizar el uso público con la conservación de los valores naturales de la ZEC.

ZEC “Río Ebro” (ES2200040)

En esta ZEC se han reconocido hasta 9 hábitats fluviales de interés comunitario que ocupan el 31 % de la superficie:

TIPOS DE HÁBITATS DEL ANEXO I		EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC
Código	Descripción	A/B/C
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimi</i>)	-
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Salicornietea fruticosae</i>)	-
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsolietea</i>)	-
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	B
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	B
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	B
3270	Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodion rubri p.p.</i> y de <i>Bidention p.p.</i>	B
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	A
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	-
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	-
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	C
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	B
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	A
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	B

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

Lista de hábitats de la Directiva 92/43/CEE presentes en la ZEC y evaluación de la ZEC en función de estos. Fuente: Plan de gestión de la zona especial de conservación ES2200040 “Río Ebro”, de las reservas naturales “Soto del Ramalete” (RN- 32), “Soto de la Remonta” (RN- 33) y “Sotos del Quebrado, el Ramillo y la Mejana” (RN- 38), y de los enclaves naturales “Sotos de Murillo de las Limas” (EN- 10), “Sotos de Traslapiente” (EN- 11), “Soto de la Mejana de Santa Isabel” (EN- 12), “Soto Alto” (EN- 24), “Soto Giraldehi” (EN- 25), “Soto de Mora” (EN- 26) y “Soto de los Tetones” (EN- 28).

Se trata de un humedal de interés para la invernada de aves acuáticas, siendo reseñables las concentraciones de algunas ardeidas como garcilla bueyera (*Bulbucus ibis*), garza real (*Ardea cinerea*), garceta común (*Egretta garcetta*) martinete común (*Nycticorax nycticorax*) y cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). Son de destacar también las agregaciones de ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y los dormideros comunales de cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y de aguiluchos lagunero (*Circus aeruginosus*) y pálido (*Circus cyaneus*).

Entre las aves nidificantes destacan el avetoro (*Botaurus stellaris*), el avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), la garza Imperial (*Ardea purpurea*), el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y la aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*). También aparecen como reproductoras, pero con cifras más discretas 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*).

Por otra parte, los mamíferos más reseñables son el visón europeo (*Mustela lutreola*), la nutria (*Lutra lutra*) y el turón (*Mustela putorius*).

De las 6 especies de peces catalogados presentes destacan la madrilla (*Chondrostoma toxostoma*) y la bermejuela (*Rutilus arcasii*). También de interés para la conservación son la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), el lobo de río (*Barbatula quignardi*) y el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*). Existen citas antiguas de pez fraile (*Salaria fluviatilis*) pero su presencia actualmente no se encuentra confirmada.

Entre los anfibios destacan por su catalogación el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), el sapo partero (*Alytes obstetricans*), el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y el sapo corredor (*Epidalea calamita*). El galápago europeo (*Emys orbicularis*) es el reptil más relevante y presenta varias poblaciones en este espacio.

Entre los invertebrados destacan los bivalvos *Margaritifera auricularia*, *Unio mancus*, *Anodonta anatina* y *Potomida littoralis*. También es reseñable la presencia *Proserpinus proserpina*, lepidóptero amenazado de la familia de los esfíngidos.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO	EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC
Invertebrados	Proserpinus proserpina	p	-
Peces	Rutilus arcasii (1)	p	-
Peces	Chondrostoma toxotoma (2)	p	-
Reptiles	Emys orbicularis	p	B
Aves	Anas platyrhynchos	r	-
Aves	Anas platyrhynchos	w	-
Aves	Phalacrocorax carbo	w	B
Aves	Botaurus stellaris	r	C
Aves	Botaurus stellaris	w	B
Aves	Ixobrychus minutus	r	-
Aves	Nycticorax nycticorax	w	B
Aves	Bulbucus ibis	w	B
Aves	Ardea cinerea	w	-
Aves	Ardea purpurea	r	B
Aves	Egretta alba	w	-
Aves	Egretta garcetta	w	-
Aves	Ciconia ciconia	r	-
Aves	Ciconia ciconia	w	-
Aves	Milvus migrans	r	-

Aves	Circus aeruginosus	r	B
Aves	Circus aeruginosus	w	B
Aves	Circus cyaneus	w	-
Aves	Hieraaetus pennatus (3)	r	-
Aves	Porphyrio porphyrio	p	-
Aves	Porzana porzana	c	-
Aves	Charadrius dubius	r	-
Aves	Alcedo atthis	p	-
Mamíferos	Myotis emarginatus	p	-
Mamíferos	Mustela lutreola	p	B
Mamíferos	Lutra lutra	p	B

Tipo: p = permanente; r = reproductor; c = concentración; w = invernante.

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

(1) El nombre actual científicamente aceptado para esta especie es *Achondrostoma arcasii*.

(2) El nombre actual científicamente aceptado para esta especie es *Parachondrostoma miegii*.

(3) El nombre actual científicamente aceptado para esta especie es *Aquila pennata*.

Lista de especies presentes en la ZEC a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE y evaluación del lugar en función de éstas. Fuente: Plan de gestión de la zona especial de conservación ES2200040 “Río Ebro”, de las reservas naturales “Soto del Ramalete” (RN- 32), “Soto de la Remonta” (RN- 33) y “Sotos del Quebrado, el Ramillo y la Mejana” (RN- 38), y de los enclaves naturales “Sotos de Murillo de las Limas” (EN- 10), “Sotos de Traslpuente” (EN- 11), “Soto de la Mejana de Santa Isabel” (EN- 12), “Soto Alto” (EN- 24), “Soto Giraldeili” (EN- 25), “Soto de Mora” (EN- 26) y “Soto de los Tetones” (EN- 28).

En base a los valores expuestos, se consideran como “elementos clave” de la ZEC una serie de hábitats, especies y procesos que, en conjunto, representan los valores naturales que caracterizan al territorio y son fundamentales en la gestión a este espacio protegido. Estos “elementos clave” son:

- Sistema fluvial.
- Hábitats fluviales.
- Comunidad de especies acuáticas: peces y bivalvos.
- Galápagos europeo.
- Aves acuáticas.
- Visón europeo y Nutria paleártica.

Una vez conocidos los elementos clave en el mantenimiento de la estructura y funcionalidad de la ZEC, el Plan de Gestión define los siguientes objetivos:

1. Garantizar el buen estado ecológico del territorio fluvial.
2. Mejorar el estado de conservación de los hábitats fluviales.
3. Garantizar la conservación de los peces y bivalvos autóctonos.
4. Garantizar la presencia de Galápagos europeo.
5. Garantizar la conservación de las aves ligadas al medio fluvial.
6. Garantizar la presencia de Visón europeo y Nutria paleártica.
7. Garantizar el uso público compatible con la conservación de los valores naturales del lugar.

12.1.2 Evaluación de la posibilidad de afección a la RN2000

Para abordar los potenciales impactos generados por el proyecto aquí evaluado sobre la RN2000, se han seguido las recomendaciones establecidas en la Guía destinada a promotores de proyectos/consultores elaborada por el MAPAMA, y que se titula “Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.”.

Según la Guía consultada, el primer paso consiste en decidir si se aborda o no la evaluación de repercusiones sobre los espacios RN2000 identificados, considerando la “posibilidad de afección”. Para ello se proponen las siguientes preguntas de filtrado, de forma que, si en alguna de ellas la respuesta es positiva, se deberá proceder a incluir la evaluación de repercusiones sobre la RN2000 en el EsIA, en aplicación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

PREGUNTA	ZEC “BALSA DEL PULGUER” (ES2200041)	ZEC “RÍO EBRO” (ES220040)
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de las fases?	No	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de los recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p.ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	Sí	Sí
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No	No

La primera de las preguntas se ha respondido de forma **negativa** ya que no existe solapamiento entre los distintos elementos del proyecto y las ZECs consideradas.

De la misma forma, la segunda pregunta también ha obtenido una respuesta **negativa**. La naturaleza del proyecto aquí evaluado no implica el consumo de recursos ni la emisión de vertidos o residuos, por lo que el proyecto no tiene la potencialidad de alterar de manera indirecta los procesos ecológicos clave (dinámica hidrológica) para el mantenimiento de los valores naturalísticos de las ZECs.

Por el contrario, la respuesta a la tercera pregunta ha sido **afirmativa** para los dos espacios identificados. En primer lugar, cabe señalar que la distancia existente entre el parque eólico y las ZECs consideradas es superior a 5 km, por lo que no se espera que su implantación pueda afectar a la fauna que habita en dichos espacios. Sin embargo, y, en segundo lugar, debe considerarse que la

mera presencia de la línea aérea de evacuación supone un riesgo de colisión y electrocución para las aves. Las especies con una baja maniobrabilidad, como es el caso de algunas aves acuáticas y esteparias, son más vulnerables frente a este impacto, ambos, grupos cuya conservación es uno de los objetivos de las ZECs. Por lo tanto, el proyecto aquí evaluado tiene la potencialidad de afectar a los objetivos de conservación de estos espacios RN2000.

En cuanto a la última pregunta, relativa a si la conectividad o continuidad ecológica de las ZECs podrían verse afectadas por el proyecto, se ha otorgado una respuesta **negativa**. En primer lugar, ha de considerarse que el parque eólico proyectado tiene el potencial de afectar, únicamente, a la conectividad de especies voladoras. Los espacios RN2000 más próximos a la Balsa del Pulguer y al Río Ebro, son la ZEC “Peñadil, Montecillo y Monterrey” (ES2200042), al sureste; y la ZEC/ZEPA “Sierra de Alcarama y Valle del Alhama” (ES0000063), al suroeste. Debido a la situación geográfica del proyecto, la afección sobre la conectividad podría producirse con el segundo de estos espacios. Sin embargo, dadas las dimensiones del proyecto, la distancia, la separación entre los aerogeneradores y la existencia de humedales en el entorno, se considera que la existencia de un flujo migratorio directo es poco probable, de forma que, en caso producirse un impacto sobre la conectividad, éste **no será significativo**.

Así, en el caso de la afección a avifauna acuática y esteparia, previsiblemente podrá producirse un impacto derivado de la colisión y electrocución de ejemplares contra la línea aérea. Sin embargo, se espera que las medidas preventivas y correctoras propuestas reduzcan significativamente dicho impacto. Aún así, dada esta afección, se concluye que el proyecto tiene capacidad de producir un impacto significativo sobre estos espacios protegidos, por lo que, a continuación, se procede a realizar una evaluación de repercusiones del proyecto sobre dicho espacio.

12.1.3 Evaluación de los impactos significativos

A continuación, se presenta una ficha síntesis que resume cada uno de los impactos considerados como significativos en el apartado anterior, incluyendo su valoración y las medidas preventivas y compensatorias propuestas para reducir el valor del impacto producido.

En este caso, solo se ha identificado un impacto significativo. Se trata de la mortalidad de aves por colisión y electrocución con la línea aérea de evacuación, que afectará tanto al grupo de las aves acuáticas como al de las esteparias, ya que presentan una baja capacidad de maniobra durante el vuelo.

MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN CON LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN	
Espacio RN2000 afectado	ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041) ZEC “Río Ebro” (ES2200040)
Acción causante del impacto	Presencia del tendido eléctrico de alta tensión
Descripción del impacto	Incremento en la mortalidad de aves como consecuencia de eventos de colisión y electrocución contra los cables del tendido.

MORTALIDAD DE AVES POR COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN CON LA LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN	
Temporalidad y reversibilidad	Se trata de un impacto que perdurará durante toda la vida útil del parque y que es irreversible.
Probabilidad de ocurrencia	Media
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Descripción	Aplicación de medidas de protección recogidas en el Real Decreto 1432/2008
	Cambio en la gestión de residuos del Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete”
Eficiencia	Alta
MEDIDAS COMPENSATORIAS	
Descripción	Implantación de un Plan de gestión agroambiental
Eficiencia	Media. Se espera que tenga una eficiencia significativa sobre las aves esteparias, sin embargo, su efecto sobre las aves acuáticas será insignificante

Tal y como se explica en el estudio de avifauna realizado (Anexo II), el tendido eléctrico afectará de forma significativa a zonas de reproducción de aves acuáticas y a zonas con presencia de aves esteparias. Entre las aves más susceptibles a sufrir este impacto por mostrar una alta proporción de individuos volando a alturas en las que existe riesgo de colisión o electrocución se encuentran: el Cormorán grande (73,1 %), la Garcilla bueyera (36,2 %), la Garceta grande (40 %), la Garza imperial (60 %), la Cigüeña blanca (52,1 %), el Ánade azulón (34,3 %) y la Gaviota reidora (54,7 %).

El impacto descrito se dará de forma continuada durante toda la vida útil del proyecto, ejerciendo un efecto negativo irreversible sobre la avifauna. Aún así, se espera que la aplicación de medidas correctoras minimice la mortalidad potencial de las aves. Las medidas propuestas buscan, por un lado, facilitar la visibilidad del cableado y, por otro, reducir la posibilidad de electrocución.

12.2 CONCLUSIONES

Se han analizado los citados espacios de la Red Natura 2000 teniendo en cuenta una serie de factores como son:

- La distancia a la que se localizan estos espacios del parque eólico proyectado (más de 5 km).
- El tamaño del parque y las características de su línea de evacuación (subterránea).
- Los objetivos de conservación de dicho espacio.
- El efecto mitigador de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Se concluye que el proyecto del parque eólico “Vientos del Cierzo” podría ejercer un impacto significativo sobre la mortalidad de avifauna, especialmente aves acuáticas y esteparias, comunidades de aves cuya mejoría del estado de conservación actual forma parte de los objetivos establecidos en los Planes de Gestión de la ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041) y de la ZEC “Río Ebro” (ES2200040). Sin embargo, se espera que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas favorezca la mitigación de este impacto en una proporción que deberá ser evaluada durante el Programa de vigilancia ambiental planteado.

13. DOCUMENTO RESUMEN Y CONCLUSIONES

13.1 ANTECEDENTES

ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U., presentó con fecha 23 de diciembre de 2020 ante la Dirección General de Medio Ambiente el Documento inicial del Proyecto de Parque Eólico Vientos del Cierzo y sus infraestructuras de evacuación asociadas, en el término municipal de Cascante (Navarra).

A partir de esa fecha se ha estado trabajando en la definición del proyecto técnico del parque eólico y su infraestructura de evacuación y, en paralelo, en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del mismo, de acuerdo a la normativa estatal y autonómica vigentes.

A día de hoy no habiéndose recibido por parte del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente el informe acerca de las consultas previas y el documento de alcance para el EIA, se ha decidido iniciar el proceso de tramitación con la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del citado proyecto ante el órgano sustantivo debido a los plazos impuestos por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

13.2 MARCO LEGAL Y METODOLOGÍA

En lo que respecta a la **legislación estatal**, el proyecto de Parque eólico Vientos del Cierzo y su infraestructura de evacuación se encuentra incluido en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, dentro del **grupo 4) Industria Energética, epígrafe i. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total**. Por tanto, de acuerdo al artículo 7 de la citada ley, está sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

En lo que respecta a la **legislación autonómica**, el proyecto de Parque eólico Vientos del Cierzo queda incluido en el **Anejo 3B** del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental de Navarra: *Actividades y proyectos sometidos en todo caso únicamente a Evaluación de Impacto Ambiental, grupo B) Energía, epígrafe 4. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 25 o más aerogeneradores u ocupen dos o más kilómetros de alineación o que se encuentren a menos de 2 kilómetros de otro parque eólico*. En este caso se cumple la penúltima condición.

El **planteamiento metodológico** que se ha seguido en la realización del estudio de impacto ambiental es acorde con los objetivos que se pretenden alcanzar y con la normativa sobre evaluación de impacto ambiental citada. A continuación, se recoge de manera sucinta la metodología empleada:

- 1) **Análisis de la situación actual**, mediante la elaboración de un inventario ambiental. Los factores ambientales considerados han sido:
 - Climatología: clasificación climática, temperatura, pluviometría y régimen de vientos.
 - Calidad sonora.

- Suelo: geología, geotecnia, geomorfología, erosión, edafología y capacidad agrológica.
- Riesgos naturales.
- Agua: hidrología superficial, hidrología subterránea.
- Flora y vegetación.
- Hábitats de interés comunitario.
- Fauna.
- Medio Socioeconómico: población, actividad económica, usos del suelo e infraestructuras.
- Paisaje.
- Espacios Protegidos: espacios naturales protegidos, red natura 2000 y otras figuras; patrimonio forestal: montes de utilidad pública y vías pecuarias
- Patrimonio cultural, etnográfico e industrial
- Ordenación del territorio: Plan de Ordenación Territorial y Planeamiento urbanístico.

El inventario se ha basado en el análisis de la información existente, complementado con fotografía aérea y trabajos de campo, para la comprobación de los aspectos de detalle o más imprecisos. En concreto la información consultada se corresponde con registros, bibliografía, censos (agrario, población, vivienda, etc.), catálogos (especies protegidas, arqueológico, etc.), planeamientos vigentes, cartografía temática.

Se efectúa para cada variable y elemento un diagnóstico de la situación actual, valorando su importancia e interés y detectando su problemática actual y su posible evolución.

- 2) **Descripción de alternativas y selección de la menos desfavorable** desde el punto de vista ambiental.
- 3) **Características del parque eólico proyectado y de su línea de evacuación**, definición, diferenciación y valoración de acciones susceptibles de producir impactos.
- 4) **Predicción y evaluación de los impactos** sinérgicos con otras infraestructuras existentes y/o proyectadas, mediante el cálculo del potencial de cada factor ambiental de sufrir un impacto sinérgico.
- 5) **Identificación y valoración de impactos.**
 - Identificación de las alteraciones, en función de las acciones del proyecto, mediante la utilización de una matriz de afecciones ambientales.
 - Enumeración y descripción breve de las unidades de los distintos factores ambientales, que pueden verse afectados.
 - Selección de impactos importantes.
 - Descripción, valoración y caracterización de los impactos más destacables. La caracterización se realizará de forma individual para cada una de las unidades afectadas.
- 6) **Definición y desarrollo del plan de medidas preventivas, correctoras y compensatorias**, con especial incidencia sobre los impactos más significativos, a fin de disminuir los impactos residuales.

- 7) **Elaboración del programa de vigilancia ambiental**, relacionado con la correcta ejecución y adecuado seguimiento de cada una de las medidas propuestas.

Primera Fase: inventario ambiental

La secuencia de trabajos para la realización del Inventario Ambiental ha sido la siguiente:

- 1) Definición del ámbito de estudio, para el cual se deberá realizar el inventario. El área de estudio considerada aparece delimitada en los diferentes planos que acompañan el inventario.
- 2) Estudio detallado de cada uno de los elementos del medio considerado. Dada la extensión de la superficie afectada la escala de trabajo es diferente según el factor ambiental analizado.
- 3) Elaboración de cartografía temática, referida a los elementos inventariados a escalas entre 1:15.000 y 1:60.000, dependiendo del elemento.
- 4) Valoración de los factores analizados en el inventario ambiental.
- 5) Descripción del proyecto: características del parque eólico proyectado y de su línea de evacuación, definición y valoración de acciones susceptibles de provocar impactos.

Segunda Fase: estudio detallado

Una vez que se ha procedido a analizar la situación actual, mediante la elaboración del inventario ambiental y se ha analizado y descrito las características del proyecto y las acciones que conlleva sobre el medio, se ha procedido de la forma siguiente:

- 1) Identificación y localización de los factores y unidades ambientales potencialmente alterables por la instalación.
- 2) Identificación, caracterización y valoración de impactos.
 - Identificación de los impactos en función de las acciones del proyecto, mediante la utilización de una matriz de afecciones.
 - Selección de impactos importantes para cada uno de los factores ambientales analizados y para cada fase del proyecto.
 - Descripción, valoración y caracterización de los impactos seleccionados en base a parámetros como duración, carácter, etc., contemplados en la Ley 21/2013, de 29 de diciembre, de Evaluación Ambiental, plasmándose finalmente la expresión de la evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico).
- 3) Definición y desarrollo de medidas preventivas y correctoras, con especial incidencia sobre los impactos más importantes, con el fin de evitar o reducir el impacto ambiental producido por el proyecto.
- 4) Elaboración del Programa de vigilancia ambiental que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras propuestas.

13.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Alternativa 0

La alternativa 0 o la no intervención, es decir la no realización del proyecto (de acuerdo a la legislación vigente) supondría la no afección a ninguno de los factores ambientales del medio (físico, biológico, perceptual). Sin embargo, esta alternativa cero queda descartada y no se considera una alternativa adecuada, ya que la ejecución del proyecto del parque eólico presenta una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de generación de energía eléctrica, mejora las infraestructuras energéticas de fuentes renovables, contribuye a la dinamización del sector secundario y genera beneficios económicos en la zona de implantación.

Criterios de referencia para el análisis de alternativas

Se han analizado diversas alternativas para diferentes elementos que constituyen el proyecto.

Para la **ubicación de los aerogeneradores** se ha tenido en cuenta:

- La existencia del recurso viento
- La separación entre aerogeneradores
- La separación entre líneas de aerogeneradores
- La distancia a otros elementos antrópicos

Los **criterios de valoración** de las distintas ubicaciones de los aerogeneradores han sido:

- Menor afección a la vegetación existente
- Accesibilidad
- Movimientos de tierras

Respecto a la **red de media tensión** (PE Vientos del Cierzo – SET PE Los Chopos) se han considerado varios **trazados soterrados** cuyo análisis ha tenido en cuenta los siguientes **criterios**:

- Presencia de caminos
- Longitud de trazado
- Vegetación de interés afectable
- Distancia a espacios protegidos

Respecto a la **línea de evacuación** (SET PE Los Chopos – SET Seccionadora Alcarama) se han considerado varios trazados soterrados cuyo análisis ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Longitud del trazado
- Afección a zonas de importancia para las aves esteparias
- Afección a la conectividad y mortalidad de aves

Justificación de las alternativas seleccionadas

Las alternativas que han resultado ser las menos desfavorables desde el punto de vista ambiental han sido para cada uno de los aspectos analizados las siguientes:

- Respecto a la ubicación de los aerogeneradores. Se han analizado 12 posiciones de las cuales 3 han sido descartadas por necesitar un movimiento de tierras significativo y afectar a vegetación natural de alto valor ecológico.

Por lo tanto, las alternativas seleccionadas permitirán minimizar el impacto generado sobre la vegetación natural presente y la geomorfología.

- Respecto al trazado de la red de media tensión. Se han estudiado tres posibles trazados todos soterrados y que comparten un tramo inicial. Se propone como solución óptima el trazado denominado alternativa I, a pesar de no existir grandes diferencias entre las alternativas, al ser la que menos longitud y menor afección a espacios protegidos presenta.
- Respecto al trazado de la línea de evacuación. Se han analizado tres trazados alternativos, paralelos norte-sur y de fácil acceso, así como parcialmente solapantes dos de ellos. Se propone como solución óptima el trazado denominado alternativa de evacuación III al ser la que menos afección presenta sobre la avifauna.

Descripción de la alternativa seleccionada

El proyecto incluye la ejecución del Parque Eólico, constituido por nueve aerogeneradores, y su infraestructura de evacuación, formada formada por tres líneas subterráneas (33 kV) que unen los aerogeneradores y la Subestación Eléctrica Transformadora (SET) “P.E. Los Chopos”, también objeto de proyecto.

La SET 33/220 kV “P.E. Los Chopos” recibirá la energía generada por los parques eólicos “Vientos del Cierzo” y “Los Chopos”, y la evacuará a través de una línea aero-subterránea de Alta Tensión en 220 kV, hasta llegar a la futura subestación La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama). A partir de allí y a través de un entronque subterráneo en la línea aérea Alcarama-La Serna (REE), se llevará la energía generada por dichos parques a la actual Subestación La Serna 220 kV (propiedad de Red Eléctrica de España) y punto de entrega de la energía. Tanto la citada SET La Serna Promotores (Seccionadora Alcarama), como el entronque subterráneo son objeto de otros proyectos.

El acceso al Parque Eólico se realizará desde la carretera NA-6900 en el P.K. 5 aproximadamente. Desde aquí parte dos caminos por los que se accederá al parque eólico.

La superficie de implantación de los aerogeneradores corresponde, en su totalidad, con terrenos del término municipal de Cascante. Las líneas subterráneas hasta la SET “P.E. Los Chopos” discurren por los términos municipales de Cascante, Tudela y Cintruénigo. La SET “P.E. Los Chopos” se ubica en el término municipal de Cintruénigo. Por último, la línea de evacuación hasta la S.E. “Seccionadora Alcarama”, con una longitud aproximada de 13,75 kilómetros, discurre por los términos municipales de Cintruénigo, Corella y Tudela.

Las características del aerogenerador son:

CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES	
Potencia unitaria (MW)	6 (limitado a 5 y 4,5)
Altura de buje (m)	115
Diámetro del rotor (m)	170
Número de palas	3
Material de las palas	Fibra de vidrio reforzada con resina epoxi
Velocidad de giro del rotor (r.p.m.)	1.120 (50 Hz) 1.344 (60 Hz)
Velocidad viento de conexión (m/s)	3
Velocidad viento de desconexión (m/s)	25

La ubicación de los aerogeneradores es, en coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30):

AEROGENERADOR	X	Y
VC-01	602.507	4.650.394
VC-02	602.970	4.650.712
VC-03	603.553	4.650.864
VC-04	604.110	4.651.083
VC-05	604.840	4.651.487
VC-06	604.861	4.649.734
VC-07	605.305	4.650.300
VC-08	605.745	4.650.735
VC-09	601.910	4.650.069

También se prevé la instalación de una torre de medición permanente, autoportante ubicada en las coordenadas UTM (ETRS89, huso 30): X: 605.048; Y: 4.651.842.

La obra civil del Parque Eólico Vientos del Cierzo está formada por los siguientes elementos:

- Viales de acceso general al Parque Eólico

- Viales interiores de acceso a los aerogeneradores
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjias para el tendido de cables subterráneos
- Zonas de giro
- Obras de drenaje
- Zonas de acopio temporal

Los aerogeneradores se conectan mediante líneas subterráneas de Media Tensión (líneas colectoras), en 33 kV, que discurren en su mayor parte paralelas a caminos ya existentes hasta la entrada en la Subestación Los Chopos, discuriendo por los términos municipales de Cascante, Tudela y Cintruénigo.

La Subestación “PE Los Chopos” estará conectada a través de una línea aéreo-subterránea a 220 kV con la SET “Seccionadora Alcarama”, para evacuar la generación eólica. Esta línea de evacuación se ha diseñado con capacidad suficiente para evacuar hasta 134 MWn, debiendo evacuar los 84 MWn generados en los parques eólicos “Vientos del Cierzo” y “Los Chopos”. Discurre por los términos municipales de Cintruénigo, Corella y Tudela. La línea de evacuación constará de dos tramos, uno aéreo y otro subterráneo, con unas longitudes de 12.758,86 m y 1.013,68 m, respectivamente.

El Edificio de operación y mantenimiento se emplazará en el municipio de Cascante y comprenderá tres edificios. Su planta será rectangular, con unas dimensiones exteriores de 21,54 x 12,00 m para el edificio de celdas y de 25,00 x 12,00 m para el edificio de operación y mantenimiento. El edificio de residuos tendrá unas dimensiones de 11,50 x 3,25 m contando con una cubierta a un agua.

13.4 INVENTARIO AMBIENTAL

El clima de la zona de estudio se encuentra dentro de la Zona Sur de Navarra. Se trata de un clima estepario o seco. Según la clasificación climática de Köppen el clima en la zona se caracteriza por presentar precipitaciones escasas durante todo el año, y por una temperatura media anual inferior a los 18 °C. Así, se trata de un clima estepario frío.

La temperatura **media anual** es de **14,1 °C**. Los meses de julio y agosto son los más cálidos con medias mensuales de 23,1 °C y 23 °C, respectivamente, siendo enero el mes más frío con 6 °C de media. El viento predominante en la zona es del Noroeste. Se trata del llamado cierzo, un viento frío y seco que presenta dirección Noroeste-Sureste. Este viento se presenta con una frecuencia del 32,6%, siendo la velocidad media para esta dirección de 17,5 km/h.

Desde el **punto de vista geológico**, la zona de estudio pertenece a la Depresión del Ebro. Los materiales que la constituyen son de origen continental, del Mioceno, a excepción de los materiales que constituyen cauces menores o cercanos al río Alhama que comprenden sedimentos Cuaternarios del Pleistoceno y Holoceno.

En la zona concreta donde se ubicarán los aerogeneradores que conforman **el parque eólico** los terrenos en la zona son de **edad terciaria**, con gran extensión, consistiendo litológicamente en arcillas, limos, areniscas y conglomerados. En la zona central del emplazamiento, donde se posicionará la primera alineación de aerogeneradores, está formada por **materiales cuaternarios**, litológicamente compuesto por gravas, arenas y arcillas. En el resto de la zona del ámbito de estudio, por lo general también son materiales cuaternarios.

En la zona de estudio no existe aprovechamiento de minerales metálicos o no metálicos, así como tampoco existen indicios de sustancias energéticas. De la misma forma, el ámbito de estudio no se encuentra incluido en ninguna cuadrícula minera de las secciones A), B) o C).

Desde el punto de vista **geotécnico**, la zona de estudio presenta unas condiciones constructivas aceptables aunque la mitad norte del área presenta problemas de tipo litológico y geotécnico, mientras que la mitad sur presenta problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico. Son zonas con capacidad de carga media debido a la posible ocurrencia de asentamientos bruscos por disolución de yesos. Las condiciones de drenaje son malas debido a la impermeabilidad de los materiales, sin embargo el drenaje es bueno por escorrentía.

La **geomorfología** de la zona de estudio distingue dos zonas de características diferentes. La primera, de topografía más llana se trata de un área constituida por glaciares y terrazas relacionados con los ríos Ebro y Alhama y corresponde con la parte final de la línea de evacuación soterrada. La segunda zona presenta un relieve poco definido, de colinas irregulares, donde pueden reconocerse valles pequeños, poco incididos, y algunos resaltes formados por la resistencia de algunas capas. Esta zona corresponde con el resto de la línea de evacuación soterrada y la zona de ubicación de los aerogeneradores.

El **riesgo de erosión** es en la mayor parte del ámbito de estudio bajo-medio, siendo en la zona de la red de media tensión muy bajo. Los terrenos por los que discurre la línea de evacuación del parque presentan también un riesgo de erosión muy bajo. La erosión laminar (hídrica) en la mayor parte de la zona afectada por la ubicación de los aerogeneradores es muy baja. En la mayoría de la zona la potencialidad de que se produzcan movimientos en masa (por erosión hídrica) es baja. La mayor potencialidad se da en las laderas de las elevaciones presentes en la zona noroeste de la zona estudio, llegando a ser media. El riesgo potencial de erosión en cauces es medio tanto en la zona de instalación de los aerogeneradores como de la red de media tensión y de la línea de evacuación. Respecto a la erosión eólica, gran parte de la zona de estudio se clasifica como de riesgo potencial de erosión eólica medio, presentando las zonas de cumbres (alineación norte) un riesgo alto. En cuanto a la línea de evacuación, los terrenos que atraviesa son de categorías media-alta, con excepción del último tramo soterrado, con categoría baja.

Los **suelos** de la mayor parte del área de estudio pertenecen al orden de los Aridisoles, a excepción de los últimos 200 m de la red de media tensión que pertenecen al orden de los Entisoles. Los Aridisoles son los suelos con mayor presencia en el mundo y son suelos con un alto contenido en minerales solubles. Los Entisoles ocurren en cualquier clima y en áreas con un estado de humedad edáfica cualquiera. Por su parte, los Aridisoles ocurren en un clima desértico o semidesértico, ya sea cálido, templado o frío; por lo que se trata de un orden desfavorable para el cultivo, que necesita de riego para compensar las limitaciones del suelo.

En la zona de estudio están presentes suelos de **5 clases agrológicas**: Clase agrológica III, subclases III_r y III_s; Clase agrológica IV, subclase IV_s, IV_{s(r)}; Clase agrológica V, Clase agrológica VI y Clase agrológica VIII. De todas ellas solo las tierras de la clase III pueden ser utilizadas regularmente para cultivos, siempre que estos sean plantados en una rotación buena y se dé un tratamiento adecuado.

En la zona de estudio se han identificado los siguientes **riesgos naturales**: movimientos del terreno y en concreto movimientos horizontales del terreno (arcillas expansivas) que presentan un grado bajo a moderado; incendios forestales, el riesgo es muy alto en la zona. El riesgo sísmico se considera medio-bajo y el riesgo de inundación nulo.

Respecto a la **hidrología superficial**, el área de estudio se engloba en la cuenca hidrográfica del río Ebro y concretamente en la subcuenca del río Queiles. Los terrenos en los que se ubicará el parque eólico se localizan entre las divisorias del barranco de la Sierra (al norte) y del barranco de Plandenias (al sur). El resto de la red hidrográfica de la zona está compuesta por otros cauces de escasa entidad y por una red de acequias más o menos desarrollada.

Desde el punto de vista **hidrogeológico**, los terrenos en los que se localiza el parque eólico y la línea de evacuación, se sitúan entre las Unidades Hidrogeológicas 4.05 Aluvial del Ebro: Lodosa - Tudela (al norte) y 4.06 Aluvial del Ebro: Tudela - Gelsa (al sureste) del Dominio hidrogeológico Depresión del Ebro. A nivel local, los terrenos en los que se ubicará la línea de evacuación aérea están constituidos por materiales permeables (terrazas) y por materiales semipermeables en la zona de la línea soterrada y del emplazamiento del parque eólico (gravas, limos y arcillas). Por ello, el ámbito de estudio presenta una vulnerabilidad a la contaminación media, tanto en la zona del parque eólico, como la red de media tensión la línea de evacuación, debido al tipo de materiales geológicos presentes en la zona, que por lo general son semipermeables, aunque al no haber cauces de entidad presentes ni masas subterráneas, la probabilidad de contaminación en acuíferos disminuye.

Respecto a la **vegetación** actual, los distintos usos del suelo a los que se ha sometido este territorio han supuesto una transformación del tapiz vegetal original, persistiendo algunas manchas de formaciones vegetales evolucionadas y con interés botánico. En la zona de ubicación del parque eólico la vegetación natural es escasa ya que, aproximadamente, el 70% de la superficie está cultivada. Las comunidades naturales más frecuentes son las formaciones de matorral y pastizal (tomillares, romerales...) que suponen un 20% de la superficie. La vegetación arbórea natural se reduce masas de pino carrasco, situados en las laderas de los Montes de Tudela e intercaladas entre los cultivos. La vegetación de ribera aparece asociada al cauce del río Alhama, tratándose de una mezcla de frondosas como chopo, álamo, sauce y tamariz. Los terrenos cultivados se dedican sobre todo a cultivos herbáceos de secano, entre los que destaca la cebada y el trigo. Los cultivos herbáceos y de leñosas de regadío se localizan en la vega del río Alhama y en todo el término municipal de Cascante. El cultivo leñoso más importante es la viña junto con el almendro y el olivar.

En relación a los **hábitats de interés comunitario**, en el entorno de la zona de estudio se incluyen tres hábitats, siendo dos de ellos prioritarios. Se trata de: Comunidades de *Limonium ruizii* [1510*] 151013; Ontinares y sisallares de suelos removidos (*Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*) [1430] 143026 y Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae - Brachypodietum retusi*) [6220*] 522079. El valor global de conservación que presentan estos

hábitats es en general bueno-alto, presentando solo uno de ellos valores medios en determinadas localizaciones.

Respecto a la **fauna**, se han inventariado para las cuadrículas UTM de 10 x 10 km en las que se ubica la zona de estudio un total de 15 especies de invertebrados, 15 especies de peces, 8 especies de anfibios, 19 especies de reptiles, 131 especies de aves y 34 especies de mamíferos (9 quirópteros). De todas ellas, a nivel regional cinco especies están catalogadas En peligro de extinción (Aguilucho cenizo, Ganga ibérica, Sisón común, Águila-azor perdicera, Murciélago ratonero grande y Murciélago ratonero mediano) y seis están catalogadas como Vulnerable (Anguila, Lagartija colirroja, Lagartija cenicienta, Galápagos europeo, Aguilucho pálido y Rata de agua). Por último, se encuentran incluidas en Catálogo Español de Especies Amenazadas nueve especies en la categoría “Vulnerable” y una como “En Peligro de Extinción”.

En relación al estudio de avifauna que se ha llevado a cabo se han detectado un total de 102 especies, siendo las especies muy comunes las más abundantes: Paloma bravía subespecie doméstica, Estornino pinto y negro, Gorrión común, Pinzón vulgar, Jilguero y Pardillo. Entre las 14 especies de aves rapaces identificadas destaca el Buitre leonado al mostrar un notable valor de conservación, ya que sus desplazamientos y comportamiento influyen en otras especies de menor tamaño, que también se alimentan de carroña (Alimoche, Milano negro y Milano real, entre otros). Tras el análisis de los resultados obtenidos en dicho estudio se concluye que la implantación del parque eólico no afectará de forma significativa, permanente y negativa a zonas de nidificación, dispersión juvenil, reposo, alimentación y campeo de rapaces rupícolas y forestales. Por otro lado, la línea de evacuación ha mostrado varios impactos significativos sobre zonas de reproducción, invernada y/o concentración de aves.

En relación a los quirópteros, la zona se encuentra muy humanizada y no hay en el lugar buenas posibilidades de refugios naturales, por lo que, en la zona cabe esperar que la mayor parte de la actividad de murciélagos en la zona se deba a especies del género *Pipistrellus*, que es común en toda la región y frecuente en pueblos y sus entornos.

El término municipal de Cascante, ámbito de influencia del parque eólico previsto, se caracteriza por presentar una densidad de **población** baja, de 61,4 hab/km². Desde el año 2007 hasta el 2009 se ha producido un incremento moderado pasando de los 3.940 habitantes a los 4.034 habitantes. A partir de este año se ha ido produciendo un descenso progresivo en el número de habitantes hasta llegar a los 3.772 en el año 2016, año a partir del cual comienza una fuerte recuperación demográfica, presentando en 2020 una población de 3.952 habitantes.

La estructura de la población de derecho de Cascante se considera “vieja” ya que la representación de los mayores de 65 años supera con mucho el 10% de la población, además, su tendencia es al envejecimiento puesto que los efectivos del grupo de menores de 15 años son muy inferiores al grupo de mayores de 65 años, representando solo el 17% de la población.

La **economía** de Cascante tiene como base el sector servicios, incluyendo dentro de éste, entre otros, por orden de importancia el comercio, las actividades sanitarias y de servicios sociales, el transporte, etc. La segunda actividad más relevante en la economía del municipio es la industria. La construcción supone la tercera actividad económica más importante debido al desarrollo urbanístico

experimentado en el municipio y alrededores en los últimos años. Y por último, la agricultura y ganadería son las que menos importancia tienen en la actualidad el municipio.

Respecto a la **tasa de empleo** para el año 2019, ésta alcanza un valor de 45,65% en el municipio de Cascante, siendo sensiblemente inferior a la observada para la Comunidad Foral de Navarra (53,8%) y mayor en el caso de los hombres (52,65%) que en el de las mujeres (38,76%).

En el área general de estudio se entremezclan los **usos** urbanos, industriales, agrícolas y forestales. Los usos urbanos corresponden con los núcleos de los municipios sobre los que se localiza la zona de implantación del parque eólico y el trazado de la línea eléctrica, mientras que los usos industriales corresponden con los polígonos industriales que existen en muchos de estos municipios.

Las **edificaciones más cercanas** a las zonas de ubicación del parque eólico y su línea de evacuación se corresponden con el Corral de San Cristóbal (370 m) y la subestación eléctrica de REE La Serna, cercana (950 m) al extremo terminal de la línea aerosubterránea de evacuación. La zona urbana más próxima a los terrenos objeto de estudio es el núcleo urbano de Cascante (a unos 2.800 m al este).

La zona de estudio se localiza en el interior del gran pasillo que recorre todo el valle del Ebro y por el que se accede a diferentes Comunidades Autónomas. Por él, discurren todo tipo de **infraestructuras** de transporte (carreteras y ferrocarril) y energéticas, principalmente.

Los terrenos en los que se ubica el parque eólico no se encuentran atravesados por ninguna infraestructura viaria. Existe un gran número de caminos y pistas que facilitan la circulación interior a las fincas y que completan la red viaria existente. De entre estos los más importantes son el Camino de Melonares, que discurre con sentido este-oeste y divide a la zona del parque eólico en dos. Al norte se localizan el camino de Callebrizas y el camino de Navalobera, mientras que en la mitad sur se encuentra el camino de la Vicaría y el camino del Corral de Anglós.

La línea de ferrocarril Soria-Castejón discurre por los municipios de Cintruénigo, Fitero y Tudela a unos 4 km, aproximadamente, al noroeste de la zona de estudio, se encuentra en estos momentos fuera de servicio. La zona de estudio no se encuentra afectada por el Corredor Navarro de Alta Velocidad ya que los municipios más próximos por los que discurre esta línea de ferrocarril son Tudela y Castejón, situados aproximadamente a unos 10 y 15 km, respectivamente, de la zona de estudio.

Respecto a las infraestructuras de transporte de energía, la zona de ubicación del parque eólico no es atravesada por ninguna línea eléctrica de alta tensión. Sin embargo, la línea de evacuación del parque eólico que discurre soterrada hasta la subestación eléctrica del P.E. “Los Chopos” cruza con la línea aérea de alta tensión de 220 kV que atraviesa este último parque, en el pk 14, aproximadamente, de la carretera NA-6900. A pesar de la existencia de la Estación Enagas Tudela Norte en el vecino término municipal de Tudela, no existen gasoductos que discurran por los terrenos del parque eólico objeto de estudio ni tampoco cerca de él.

En relación a las infraestructuras eólicas existentes próximas a la zona de estudio, en el municipio de Cascante no se encuentra en funcionamiento ningún parque eólico. No obstante, se encuentra en tramitación el parque eólico Cascante de 26 MW de potencia promovido por ENHOL. También en el municipio de Tudela se localizan el P.E. Montes de Cierzo I con 41 turbinas instaladas y una potencia

nominal total de 24,600 kW y el P.E. Montes de Cierzo II con 26,400 kW de potencia total y 44 turbinas.

En el municipio de Cascante existe un Parque fotovoltaico al noroeste del núcleo urbano entre el camino San Gregorio y el camino de Navasamplas de Carrafitero. Ocupa una superficie aproximada de 13 has y se localiza a una distancia aproximada de 2 km al este del parque eólico previsto.

Respecto a los residuos sólidos, el municipio de Cascante pertenece a la Mancomunidad de la Comarca de La Ribera. Los residuos son depositados en contenedores de donde son posteriormente recogidos y transportados hasta su lugar de tratamiento el Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete”, en el municipio de Tudela. Este centro se localiza a más de 5 km al norte del parque eólico proyectado.

El **paisaje** de la zona es fundamentalmente agrario, con cultivos herbáceos y leñosos tanto en secano como en regadío. Existen repoblaciones forestales de pino carrasco y zonas ocupadas por vegetación natural correspondientes a matorrales mediterráneos. No existen en el entorno del parque roquedos o grandes elevaciones. La zona de estudio queda incluida dentro de las unidades de paisaje “Riegos de Tarazona-Cintruénigo” y “Glacis incididos del piedemonte del Moncayo”, de acuerdo al Atlas de los Paisajes de España, y su calidad visual y fragilidad visual se ha establecido como “media”.

En cuanto a los **espacios protegidos**, los terrenos donde se implantará el parque eólico y el trazado de la línea de evacuación no se encuentran dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000 ni de la Red de Espacios Naturales de Navarra (Reservas Naturales, Reservas Integrales, Enclaves Naturales, Parques Naturales, Paisajes Protegidos, Monumentos Naturales,), Áreas de importancia para las aves (IBAS), Reservas de la Biosfera, Convenio RAMSAR. Las zonas de especial interés natural próximas al parque eólico se localizan a 5 km y 4,1 km del parque eólico, y corresponden a la ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041) y al Paisaje Singular “Roscas de Fitero”, respectivamente. Asimismo, la línea de evacuación se interna en su tramo final en el Area de interés para la conservación de la fauna esteparia denominada Agua Salada- Montes del Cierzo-Plana Santa Ana.

En los terrenos en los que se localiza el parque eólico discurre una **vía pecuaria** entre los aerogeneradores nº 9 y nº 1, el Ramal al pozo de Cascorro. Por su parte, la red de media tensión transcurre en paralelo a vías pecuarias en dos tramos: en primer lugar, un tramo de unos 445 m del Ramal al pozo de Cascorro y, en segundo, otro de 85 m del Ramal de la Heruela. Finalmente, el tramo aéreo de la línea de evacuación atraviesa tres vías pecuarias: el Ramal de la Heruela (apoyos 3 y 4), la Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros (apoyos 14 y 15) y el Ramal del Abrevadero del Ruso (apoyos 29 y 30).

Respecto al patrimonio cultural en la zona de estudio existen numerosos **yacimientos arqueológicos** alguno de ellos próximos a aerogeneradores o situados próximos a la traza de la red de media tensión del parque y/o de la línea de evacuación. Se trata de los yacimientos “La Bainosa I”, “Melonares I”, “Melonares II” y “Vadela fuente II”, “El Gancho” y “Canal del Boquerón”. También los **Bienes de interés cultural** se encuentran presentes en el ámbito de estudio. En concreto se trata del Monasterio Cisterciense de Nuestra Señora de la Caridad, en Tulebras, el Monasterio de Santa María la Real, en Fitero, y de la Casa Navascués, en Cintruénigo.

La zona de estudio se incluye dentro del Plan de Ordenación Territorial (POT) Eje del Ebro. De acuerdo a este POT, los terrenos incluidos en los términos de Cascante, Tudela y Cintruénigo se clasifican en la categoría de **Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de Valor Ambiental. Conectividad territorial**. En esta categoría se incluyen las áreas que permiten conectar funcionalmente los núcleos de los espacios ya protegidos (Red Natura 2000), tanto dentro de los POT como con sus zonas periféricas y ámbitos extraautonómicos. En concreto los terrenos incluidos en estos municipios forman parte de un corredor norte-sur formado por la consecución de tres Áreas de Interés para la Conservación de las Aves Esteparias (AICAENA): Monte Alto, Entorno del Pulguer y Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana de Santa Ana. No obstante, la ubicación de los elementos que conforman el parque (aerogeneradores y caminos de acceso) queda en el límite, pero fuera de estos suelos no urbanizables de protección por valor ambiental, conectividad territorial.

Respecto al **planeamiento vigente** de acuerdo a la normativa municipal de Cascante (municipio en el que se ubica el parque eólico) y el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, la actividad de “Parque eólico y su línea de evacuación” es compatible con la normativa urbanística del municipio.

13.5 ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

Para estimar el comportamiento de los impactos generados por el parque eólico, con respecto a aquellos producidos por otras infraestructuras, tanto existentes como proyectadas, se ha utilizado una metodología que consta de los siguientes pasos:

- Identificación de los proyectos e infraestructuras cercanas.
- Evaluación de la estabilidad ecológica del ecosistema sobre el que se asienta el parque eólico.
- Predicción y evaluación de los impactos sinérgicos.

El área de estudio muestra una **estabilidad ecológica** baja como consecuencia de la constante alteración a la que se encuentra sometido por los abundantes cultivos, si bien acciones de repoblación realizadas en el pasado han permitido el desarrollo de sistemas forestales de madurez intermedia. Por lo tanto, el área de estudio se muestra susceptible a sufrir cambios significativos en su estructura y funcionalidad al encontrarse bajo la influencia de una perturbación externa, ya que su capacidad para modificar sus procesos internos es limitada.

Los factores ambientales potencialmente más susceptibles a verse afectados por impactos sinérgicos son: las especies protegidas, las aves y quirópteros, las áreas de importancia para aves esteparias, la calidad sonora y el riesgo de incendios. De todos estos, se considera que únicamente se producirá un efecto sinérgico sobre aquellos factores relacionados con la avifauna, valorándose como un impacto severo, si bien se espera que la aplicación de medidas preventivas y correctoras reduzca su importancia hasta hacerlo moderado.

13.6 IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para conocer la incidencia que puede generar la construcción y funcionamiento del parque eólico y su línea de evacuación sobre el medio ambiente, se ha seguido la siguiente **metodología**:

- Identificación de las acciones derivadas del proyecto que pueden causar afección.
- Identificación de aquellos elementos del medio físico, biológico, perceptual y socioeconómico susceptibles de ser afectados por el proyecto.
- Establecimiento de las relaciones causa-efecto mediante el empleo de una matriz de doble entrada, entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.
- Valoración inicial del impacto mediante el empleo de un método cuantitativo. La metodología seguida ha sido la desarrollada por Conesa Fernández-Vitoria, V. (1997)
- Planteamiento de las medidas preventivas y correctoras con el objeto de eliminar o minimizar los impactos.
- Identificación de los impactos residuales y valoración de los mismos, tras la aplicación de las medidas planteadas.
- Establecimiento de un Plan de vigilancia ambiental con el fin de comprobar la eficacia de las medidas y poder establecer, en caso necesario, nuevas medidas adicionales.

Las **acciones** que pueden destacarse como capaces de producir algún tipo de alteración sobre el medio físico-biológico, socioeconómico y perceptual, como consecuencia de la ejecución, funcionamiento y desmantelamiento del parque eólico y su línea de evacuación consideradas son:

Fase previa

- Arrendamiento y/o compra de terrenos

Fase de obras

- Preparación del terreno en zonas de emplazamiento y áreas afectadas por el parque eólico: desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica.
- Preparación del terreno en zonas de emplazamiento y áreas afectadas por la línea eléctrica de evacuación: desbroce de vegetación y retirada de la capa edáfica.
- Creación de accesos y acondicionamiento de caminos.
- Preparación de plataformas.
- Movimientos de tierra y excavaciones para la cimentación de aerogeneradores y apertura de zanjas para la instalación de la red de media tensión.
- Movimientos de tierra y excavación de la zanja para la instalación de la línea de evacuación aéreo-subterránea.
- Cimentación de las torres de los aerogeneradores.
- Cimentación de las torres eléctricas.
- Montaje de aerogeneradores.
- Instalación de la línea eléctrica de evacuación.
- Construcción de la subestación eléctrica y el edificio de operación y mantenimiento.
- Presencia y trasiego de maquinaria y transporte de materiales y equipos.
- Emisión de ruidos y vibraciones.

- Emisión de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos.
- Parque de maquinaria. Zonas de almacenamiento o acopio.

Fase de funcionamiento

- Ocupación de terrenos
- Presencia del parque eólico y del tendido aéreo
- Generación de energía
- Generación y gestión de residuos
- Consumo de recursos
- Mantenimiento de las instalaciones

Fase de desmantelamiento

Esta fase se refiere a la retirada de toda la infraestructura que conforma el parque eólico (aerogeneradores, subestación eléctrica, cableado, subestación, etc.). Se incluyen en esta fase el:

- Desmontaje de las instalaciones
- Restitución de los terrenos a su estado original

El análisis ambiental del proyecto del Parque eólico “Vientos del Cierzo” ha identificado un total de 36 impactos con independencia de la fase del proyecto en que se producen. De todos ellos, más de la mitad (21) son “compatibles”, es decir son impactos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisan de medidas preventivas o correctoras. Aun así, se contempla la aplicación de medidas dirigidas a disminuir, aún más si cabe, su afección sobre el medio natural.

Seis de los impactos se han valorado como “moderados” y afectan a los riesgos de erosión, hundimiento e incendio, así como a la fauna y el patrimonio cultural. Asimismo, se ha identificado un impacto “severo” relacionado con la mortalidad de aves por colisión y electrocución con la línea aérea de evacuación. En el siguiente capítulo se contempla la aplicación de distintas medidas preventivas y correctoras con objeto de mitigar estos impactos.

Por último, se han identificado cuatro impactos de carácter positivo relacionados con la población, las actividades económicas y con el cambio climático.

A continuación, se relacionan los impactos identificados y su valor final una vez valorada la eficacia de las medidas preventivas y correctoras sobre ellos.

DENOMINACIÓN	VALORACIÓN		
	VALOR INICIAL DEL IMPACTO	GRADO DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS	VALOR FINAL DEL IMPACTO
Disminución de la calidad del aire	Compatible	Alta	Compatible
Disminución de la calidad sonora	Compatible	Media	Compatible
Aumento de la contaminación lumínica de la zona	Compatible	Nula	Compatible
Modificación de las formas del relieve	Moderado	Baja	Moderado
Pérdida y alteración de suelo	Compatible	Alta	Compatible
Aumento de erosión	Moderado	Media	Compatible
Compactación de suelos	Compatible	Alta	Compatible
Alteración del régimen hídrico y escorrentía superficial	Compatible	Media	Compatible
Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	Alta	Compatible
Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	Alta	Compatible
Incremento del riesgo de hundimiento	Moderado	Bajo	Moderado
Incremento del riesgo de incendios forestales	Moderado	Media	Compatible
Eliminación y deterioro de vegetación	Compatible	Media	Compatible
Afección a hábitats faunísticos	Compatible	Media	Compatible
Molestias a la fauna	Compatible	Media	Compatible
Efecto barrera y pérdida de conectividad	Moderado	Alta	Compatible
Mortalidad de aves por colisión con los aerogeneradores	Moderado	Media	Moderado
Mortalidad de aves por electrocución y colisión	Severo	Alta	Moderado
Mortalidad de murciélagos por colisión con los aerogeneradores	Compatible	Baja	Compatible

DENOMINACIÓN	VALORACIÓN		
	VALOR INICIAL DEL IMPACTO	GRADO DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS	VALOR FINAL DEL IMPACTO
Afección a áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia	Compatible	Alta	Compatible
Afección a vías pecuarias	Compatible	Alta	Compatible
Alteración de la calidad visual y deterioro del potencial de vistas de puntos escénicos	Compatible	Media	Compatible
Afección al patrimonio cultural	Moderado	Alta	Compatible
Pérdida de uso agrícola	Compatible	Baja	Compatible
Pérdida de uso forestal	Compatible	Baja	Compatible
Afección sobre el uso cinegético	Compatible	Baja	Compatible
Afección a infraestructuras existentes	Compatible	Alta	Compatible
Generación y gestión de residuos	Compatible	Media	Compatible
Consumo de recursos	Compatible	Media	Compatible

13.7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Medidas de carácter básico

- Informar a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos establecidos para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.
- Manejar la maquinaria de forma cuidadosa, evitando destrozos innecesarios sobre la vegetación de las zonas colindantes y conservando los árboles existentes en las proximidades, especialmente los ejemplares de carrasca.
- Señalizar los ejemplares arbóreos que se prevea puedan verse afectados y protegerlos convenientemente.
- Delimitar las zonas de circulación de la maquinaria, mediante bandas, con el fin de evitar la compactación del suelo en zonas anejas.
- Dotar al área de maquinaria (cuya localización habrá sido previamente fijada) del material preciso, con contenedores adecuados para residuos líquidos (aceites usados, grasas, etc.) y sólidos (embalajes, bidones, etc.).
- Reducir al máximo la superficie afectada por el movimiento de la maquinaria.

- Evitar vertidos de la maquinaria, manteniéndola en buen estado y realizando la limpieza de motores, los cambios de aceite y el repostado de combustible en la zona dispuesta y preparada para tal fin.

Medidas preventivas

Relacionadas con la disminución de la calidad del aire

- Los vehículos deberán apagar el motor cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.
- Instalación de catalizadores en los tubos de escape de la maquinaria, en caso de que todavía no los tengan dispuestos.
- Utilización de combustibles sin plomo o diésel.
- Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria.
- Evitar el movimiento de tierras los días de excesivo viento.
- Cobertura de los camiones de transporte de tierras.
- Riego de la zona donde se dispone el parque de maquinaria, y de los caminos por los que transiten los vehículos.
- Reducir la velocidad de la maquinaria y vehículos por los caminos, mediante señales indicadoras de dirección y limitación de velocidad a 20 km/h.

Relacionadas con la disminución de la calidad sonora

- Utilización de maquinaria y vehículos que cumplan los requerimientos en cuanto a emisiones acústicas y su revisión periódica.
- Limitar el trabajo a aquellas horas y días en las que no se perturbe la tranquilidad de los habitantes y fauna cercanos, evitando las horas nocturnas y días festivos.
- Los vehículos deberán apagar el motor cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Relacionadas con la prevención de la erosión

- Balizamiento perimetral de las zonas de actuación, minimizando la ocupación del suelo.
- Evitar la apertura de caminos perpendiculares a las curvas de nivel.
- Evitar la ejecución de las actividades que más inciden sobre la erosión en los períodos con climatología adversa (intensidad elevada de lluvia).

Relacionadas con la afección al drenaje y la escorrentía

- Siempre que sea posible, se deberá utilizar exclusivamente el trazado de caminos existentes.
- Ejecución de drenajes longitudinales en las zonas de desmonte de viales y plataformas que garanticen la correcta evacuación del agua.
- Realización de obras de drenaje transversal dando continuidad a los cauces y barrancos interceptados por los viales y plataformas del parque.

Relacionadas con la afección a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

- Realización de las obras con máximo cuidado, evitando cualquier tipo de vertido contaminante al suelo, que por escorrentía pudiera llegar a los cauces próximos.
- Efectuar los arreglos de la maquinaria y cambios de aceite en el parque de maquinaria. La gestión de los aceites y otras sustancias tóxicas se realizará mediante un gestor autorizado.
- En el caso producirse vertidos accidentales sobre el sustrato que pudieran alcanzar cauces y producir su contaminación, se procederá a la retirada y/o descontaminación del suelo afectado.
- No estará permitido el lavado de maquinaria en ningún punto del entorno de la obra.
- Durante la ejecución de las obras de drenaje transversal se colocarán barreras filtrantes de protección en los barrancos y cauces interceptados.
- Relleno de las zanjas y zapatas en el menor tiempo posible.

Relacionadas con la protección de la vegetación y de elementos arbóreos

- El desbroce se realizará en la menor superficie posible mediante técnicas adecuadas.
- Se señalizarán o jalonarán las bandas de terreno que sea necesario desbrozar.
- Se balizará la vegetación natural del entorno de la línea de evacuación.
- El tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas al efecto.
- Los ejemplares arbóreos más próximos a las plataformas asociadas a los aerogeneradores, serán señalizados y protegidos frente a los daños producidos por golpes con la maquinaria, con gomas y otros sistemas.
- Prevenir la producción de polvo mediante el riego periódico de los caminos sin asfaltar, cuando sea necesario y especialmente en verano, así como lo referente a la utilización de vehículos y maquinaria que realicen una adecuada combustión.

Relacionadas con la fauna

- Los trabajos de desbroce, excavaciones y montaje de los aerogeneradores y sus elementos asociados, el edificio de operación y mantenimiento, el centro de maniobra y la línea soterrada de evacuación se tratarán de realizar fuera del periodo de cría y reproducción (época primaveral) de las especies de interés en la zona con el fin de evitar molestias debidas al ruido derivado del funcionamiento de la maquinaria y tránsito de vehículos y personas por la zona.
- Reducción de la velocidad de la maquinaria al transitar por caminos a 20 km/h y mantenimiento adecuado de la maquinaria y vehículos.
- De forma previa a la realización de las obras se realizará una prospección minuciosa del territorio con el fin de confirmar la ausencia de nidos de aves esteparias.
- Para disminuir el impacto por colisión contra las aspas de los aerogeneradores se recomienda la aplicación de medidas para incrementar la visibilidad de los aerogeneradores con mayores frecuencias de contactos con grandes aves carroñeras, rapaces y/o

planeadoras, en función de los resultados. Asimismo, el propio diseño del parque al situar los aerogeneradores a gran distancia unos de otros, e incluso también entre las dos alineaciones existentes, contribuye a las aves puedan sobrevolar entre los aerogeneradores con un menor riesgo de colisión que en el caso de que éstos estuvieran más cerca.

- Con el objetivo de reducir el número de aves que sobrevuelan la zona en torno a la línea de evacuación para buscar alimento, se propone la mejora en la gestión de los residuos que son trasladados al Centro de Tratamiento de Residuos “El Culebrete”.

Relacionadas con la protección del paisaje

Las medidas preventivas que se establecen son:

- Apagado de los motores de los vehículos cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.
- Utilización de maquinaria y vehículos que cumplan los requerimientos legales en cuanto a emisiones acústicas y revisión periódica.
- El material de acopio y el establecimiento de la maquinaria se realizará sólo en las zonas habilitadas para tal fin.
- Evitar el movimiento de tierras los días de excesivo viento.
- Cubrir los camiones encargados del transporte de tierras.
- Riego periódico de los caminos por los que transiten los vehículos.
- Delimitar las zonas de circulación de maquinaria pesada.
- Limitar por los caminos la velocidad de los vehículos a 20 km/h.
- Realizar el desbroce en las superficies estrictamente necesarias.
- En los accesos que sean necesarios para la instalación de la red de media tensión y los apoyos de la línea de evacuación, el firme, siempre que sea posible, será el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria.
- Realizar las labores de acondicionamiento topográfico y de restauración de los terrenos en tiempo y forma adecuados.
- Se evitará el empleo de contenedores de tipo industrial, proponiéndose su sustitución y/o acabado en soluciones más cercanas a las construcciones características y tradicionales del entorno.
- Las edificaciones proyectadas deberán presentar todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminados, con empleo en ellos de las formas y los materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales en la zona o, en todo caso, los que favorezcan en mayor medida la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.
- Se llevará a cabo un Proyecto de restauración vegetal tras la finalización de la fase de obras con el objetivo, entre otros, de recuperar paisajísticamente el entorno del parque eólico existente al inicio de las obras.

Relacionadas con la protección del patrimonio cultural

Si durante las obras realizadas en la zona del parque eólico, la traza de la red de media tensión y la zona afectada por la línea de evacuación en los municipios de Cascante, Tudela, Cintruénigo y Corella, se produjeran nuevos hallazgos de interés arqueológico, se procederá a ponerlo en conocimiento de los organismos competentes antes de 24 horas.

Para ello, se contará con la presencia de un equipo de arqueólogos a pie de obra para cualquier actividad que conlleve movimiento de tierras. Este control deberá efectuarse tanto en el perímetro de los yacimientos como en un entorno de protección de 50 m.

Además, se proponen las siguientes medidas adicionales para alguno de los yacimientos:

- Para los yacimientos El Corral de los Altos III, La Bainosa I, La Sierra I, El Barranco Ramón XII, se deberá emplazar la zanja en el extremo opuesto del camino respecto del yacimiento.
- En el yacimiento Vadelafuente II, si se mantiene la posición del aerogenerador nº8 se deberá:
 - o Realizar sondeos arqueológicos manuales.
 - o Recoger material en superficie de manera previa a los movimientos de tierras y estudiar el material recuperado.
 - o Controlar el movimiento de tierras durante la fase de obras.
- Para evitar afectar al yacimiento “Canal del Boquerón”, la línea de evacuación deberá ser aérea y los apoyos no se deberán aproximar al bien arqueológico, además de realizar un control arqueológico **exhaustivo** durante las obras.

Relacionadas con el parque de maquinaria

- Establecer una localización concreta, evitando las proximidades de áreas sensibles desde el punto de vista ambiental (cauces, viviendas, ejemplares arbóreos de envergadura, así como carreteras y caminos en los que se pudiera dificultar el tránsito temporal).

Relacionadas con los residuos y vertidos generados

Como se ha puesto de manifiesto a lo largo del estudio, la infraestructura prevista generará un volumen de residuos. Este volumen se ha estimado en 714,14 m³ y 1.580,192 m³, correspondientes al parque eólico (incluidos red de media tensión y SET) y a la línea de evacuación, respectivamente. Además, se generará una pequeña cantidad de residuos peligrosos: 0,752 m³ durante la construcción del parque eólico y 0,37 m³ para la construcción de la línea de evacuación.

En relación a la gestión de los materiales sobrantes extraídos en las labores de excavación, existen dos posibilidades:

- Depositar la tierra sobrante en vertederos legales y apropiados.
- Utilizar las tierras sobrantes en otras zonas que previamente se determinen por el órgano ambiental competente.

En ningún caso las tierras sobrantes podrán quedar sobre los terrenos, deberán ser retiradas y gestionadas adecuadamente.

El resto de residuos generados deberán ser entregados a un Gestor autorizado, para su valorización o traslado a vertedero autorizado.

Durante la fase de funcionamiento o explotación, la escasa cantidad de residuos generados procederán de las labores de mantenimiento del parque eólico. En el edificio de operación y mantenimiento se ha dispuesto un pequeño punto limpio para la recogida y almacenamiento adecuados de los residuos que se generan. Posteriormente, deberán ser retirados por un Gestor autorizado, para su valorización o traslado a vertedero autorizado.

Relacionadas con los riesgos geológicos

- Realización de un estudio geotécnico previo al inicio de las obras, para determinar la probabilidad de ocurrencia de subsidencias y tener previstas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de las personas.

Relacionadas con el riesgo de incendios forestales

- Ejecutar las medidas de seguridad correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra durante la fase de construcción.
- Instalar los sistemas de protección contra incendios, ya recogidos en el proyecto, en cada aerogenerador y en el centro de maniobra y protección.

Medidas correctoras

Relacionadas con la erosión

- Realizar las labores de acondicionamiento topográfico y de restauración de los terrenos en tiempo y forma adecuados, ya que contribuye a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.
- En el caso de observar la aparición de cárcavas o signos de reactivación de la erosión, aplicar técnicas constructivas de intercepción o reducción de la velocidad de las corrientes de agua con un contenido elevado de partículas.

Relacionadas con la retirada, acumulación y conservación de la capa edáfica

- Retirada cuidadosa de la capa de suelo vegetal de todos los terrenos afectados por la localización del parque eólico, realizando el descabece con una potencia aproximada de unos 15 cm en las zanjas y de 30 cm en la zona de la subestación eléctrica.
- Almacenar el suelo vegetal retirado en cordones que no sobrepasen 2 m de altura, sobre terreno llano, de fácil drenaje y alejado de cursos de agua, manteniéndolo en condiciones óptimas mediante un tratamiento de conservación adecuado que incluya:
 - o Remover la tierra cuando esté seca y cuando el contenido en humedad sea inferior al 75 %. No debe realizarse ninguna actividad con la tierra vegetal, ya sea extracción, transporte, acopio, etc., durante los días o periodos de lluvia, ya que se

- forma barro y perjudica e incluso inutiliza la capa edáfica para usos posteriores.
- Regar los apiles en periodos de elevada sequedad ambiental, especialmente si las obras se efectúan en verano.
- Controlar la pérdida de suelo por erosión mediante mallas de protección contra el arrastre por el viento y el agua, especialmente en periodo de lluvias intensas y vientos fuertes.
- Establecer los lugares de destino de la tierra vegetal extraída, para su uso en la recuperación de terrenos degradados o para su uso en actuaciones locales en los municipios próximos.

Señalización de los cables del tendido y medidas antielectrocución

- Instalación de dispositivos a lo largo de la línea eléctrica, con el fin de incrementar la posibilidad de que las aves lo vean y eviten la colisión. Se emplearán salvapájaros tanto de tipo BAGTR como BESP distribuidos con una cadencia de 5 m.
- La línea deberá contar con cadenas de aisladores.
- Los puentes de unión entre los elementos en tensión estarán aislados.
- La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- La distancia mínima de seguridad entre conductor y armado en la cadena de suspensión y en la cadena de amarre será como mínimo de 700 mm.
- Las alargaderas en las cadenas de amarre estarán diseñadas para evitar que se posen las aves, por ejemplo, con el empleo de varillas como disuasores.

Relacionadas con la afección a la avifauna

Para compensar el impacto generado sobre la mortalidad de aves como consecuencia de la colisión de ejemplares contra el tendido eléctrico, se plantea la colocación de dispositivos salvapájaros en el cable de tierra señalar en dos zonas concretas del tendido: el tramo final del tendido, cuando atraviesa parte de la AICAENA de las planas de Montes de Cierzo, y en la zona más próxima a los pinares de Montes de Cierzo. Se contempla el uso de dos tipos de dispositivos: el tipo BAGTR para las zonas con presencia de aves crepusculares o identificadas como de alto riesgo de colisión, y el tipo BESP para el resto de zonas en las que sea necesaria aplicar esta medida. Independientemente del tipo de dispositivo, se colocarán con una cadencia de 5 m en cable de tierra único.

Relacionadas con la afección a los quirópteros

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico se puede producir la muerte de ejemplares de murciélagos por colisión con los aerogeneradores. Para conocer la incidencia real del parque sobre las poblaciones de este mamífero se deberá llevar a cabo un Estudio de mortalidad de acuerdo a las directrices propuestas por autores reconocidos (González, et al., 2013, Rodrigues et al., 2015). En este estudio se determinará la periodicidad de búsqueda de cadáveres y se realizarán estudios de permanencia y detectabilidad de los cadáveres. Se recomienda que la búsqueda de los cadáveres se realice con perros, ya que su efectividad es muy superior a la de las personas.

Si durante este seguimiento se detectara una mortalidad significativa o ésta fuera de especies amenazadas en alguno de los aerogeneradores, se evaluará la adopción de medidas adicionales como elevar la velocidad de arranque de las turbinas implicadas durante las noches de agosto a septiembre a 5-6 m/s, ya que se ha comprobado que la mayor mortalidad de ejemplares se da en esos meses y cuando la velocidad del viento es baja (menor de 6 m/s), ya que a velocidades mayores los murciélagos no salen de sus refugios.

Relacionadas con la afección a las vías pecuarias

- Garantizar que no se impida el paso de ganado o personas a través de ella, manteniendo las condiciones adecuadas de anchura y transitabilidad. En caso de que se interrumpa el paso en la totalidad de la vía pecuaria, se habilitará un paso alternativo.
- La tierra vegetal resultante de la apertura de la zanja no podrá ser depositada sobre la superficie actualmente cubierta de pasto, ni siquiera de manera temporal.
- Deberán señalizarse correctamente los límites de la vía pecuaria mediante hitos claramente visibles, dando preferencia en todo momento a los usuarios de ésta (personas o ganado).
- Se deberá restaurar la vía pecuaria y las zonas adyacentes una vez finalizadas las obras recuperando las características originales. En ningún caso, tras las obras se podrá alterar ni el firme y/o anchura del camino ni los de acceso a las parcelas, sitas sobre la vía pecuaria.
- La anchura de los cruces y zanjas será la mínima técnicamente viable y las arquetas quedarán perfectamente rasanteadas con el terreno y las torres eléctricas se colocarán respetando la zona de servidumbre (3 m a cada lado) incluidas sus cimentaciones y obras anexas.
- Los materiales y/o tierra vegetal resultante de la apertura de zanjas no podrán ser depositados sobre la superficie actualmente cubierta de pasto, ni siquiera de manera temporal.
- Tras la fase de obras se deberá acometer una restauración medioambiental de la zona afectada en las cañadas o servidumbres (movimientos de tierras, restauración de firmes originales, revegetaciones, etc.) de cara a restituir los daños ocasionados por la maquinaria y que en ningún caso el tránsito ganadero, como los demás usos compatibles y complementarios, se vean perjudicados.

Relacionadas con la pérdida de la calidad visual del paisaje y el potencial de vistas

La pérdida de la calidad visual del paisaje se producirá en las fases de obras y de funcionamiento. Aunque la pérdida de calidad visual durante las obras se considera compatible, debido al carácter permanente de la afección en la fase de explotación, el proyecto ha incorporado una serie de medidas derivadas de las alternativas estudiadas para la selección de la ubicación de los aerogeneradores, habiéndose escogido aquella que minimiza la visibilidad del parque eólico desde el mayor número de recursos paisajísticos más próximos. Asimismo, el proyecto también ha incorporado la iluminación más adecuada para el tipo de aerogenerador a implantar, de acuerdo con la normativa vigente.

Otras medidas de carácter general que se proponen para la mitigación del impacto del parque eólico sobre el paisaje son:

- Aprovechamiento de las tierras procedentes de excavaciones de manera que se minimicen

los excedentes, no dejándolos sobre el terreno y evitando la generación de escombreras.

- En los nuevos viales de acceso y en los ensanchamientos que sea necesario realizar, utilizar zahorra con unas características de color lo más parecidas a las de los caminos existentes.
- Restauración ambiental de los terrenos afectados por las obras (limpieza, descompactación, remodelación, etc.) para recuperar la topografía original y revegetación de las zonas que han sido deterioradas durante las obras y en las que no se ubiquen elementos permanentes del parque eólico.
- Recuperación del uso agrícola de los terrenos que previamente lo eran.

Debido a la relevancia a nivel paisajístico, histórico y religioso que posee la Iglesia de Santa María de Eunete se propone como medida específica para evitar el impacto sobre ella la plantación lineal densa de árboles y arbustos (de hoja perenne) que debería ubicarse en la perpendicular a la línea de flujo principal de la visualización.

Relacionadas con la corrección de afecciones sobre caminos y la red viaria general

- Se utilizará únicamente los accesos existentes en la actualidad, los caminos que parten desde la carretera NA-6900 en el PK 5, aproximadamente, y que sirven de acceso al parque y sus viales interiores.
- Una vez concluidas las labores de instalación del parque eólico y del tendido y de restauración de los terrenos, las carreteras y caminos se dejarán en perfecto estado.
- Se planificará el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., para evitar que se realice en las horas de mayor intensidad de tráfico en la zona.
- Se reforzará la señalización de las infraestructuras viarias afectadas durante la fase de obras para informar a la población.

Restauración de los terrenos afectados por las obras

- Restauración y revegetación de la zona de maquinaria y áreas que han sido deterioradas durante las obras y que no están ocupadas por elementos permanentes de la infraestructura. Las acciones que se llevarán a cabo son:
 - o Recuperar en todos los aspectos el territorio ocupado por las obras que quede situado fuera de los elementos permanentes retirando cuanto antes la maquinaria, restos de materiales, tierra removida o cualquier otro material que altere la situación original.
 - o Trasladar los materiales de obra sobrantes a los distintos centros de almacenaje y tratamiento de residuos, perfectamente homologados.
 - o Restaurar inmediatamente estas áreas, una vez que hayan concluido las actividades para las que se habilitaron, mediante la preparación del terreno (descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente retirada) y revegetación (en aquellas zonas que sea necesario).

13.8 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Los riesgos que pueden afectar al proyecto pueden clasificarse, atendiendo a su origen y al suceso que eventualmente puede provocarlos, según el siguiente detalle:

- Riesgos naturales:
 - o Inundaciones
 - o Movimientos sísmicos
 - o Movimientos del terreno (hundimientos y desprendimientos)
- Riesgos antrópicos:
 - o Incendios forestales
- Riesgos tecnológicos:
 - o Contaminación atmosférica
 - o Contaminación de las aguas subterráneas

Se ha llevado a cabo un estudio de riesgos en el que se han determinado los principales riesgos existentes en caso de accidente o catástrofe que podrían afectar al parque eólico y su infraestructura de evacuación. Las conclusiones se recogen en la siguiente tabla:

RIESGO ANALIZADO	VULNERABILIDAD
Inundaciones	NULA
Movimientos sísmicos	BAJA / NULA
Movimientos de terreno	BAJA-NULA
Incendios forestales	BAJA / NULA
Contaminación atmosférica	NULA
Contaminación de las aguas	NULA

(*) Teniendo en cuenta la realización del estudio geotécnico

Por tanto, al no existir riesgos significativos en caso de accidente grave o catástrofe, no cabe identificar efectos negativos que se puedan producir sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

13.9 REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000

Los terrenos en los que se instalará el Parque eólico y su línea soterrada de evacuación no se encuentran dentro de ningún espacio de la Red Natura 2000, ya sea Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) o Zona de Especial Conservación (ZEC).

Los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 más próximos son dos: ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041), que se sitúa a 2,05 km de distancia de la línea de evacuación (apoyo 25); y ZEC “Río Ebro” (ES2200040), situado a 3,7 km al noreste del extremo terminal de la línea de evacuación.

Por todo ello, se concluye que el proyecto tiene capacidad de producir un impacto significativo sobre los espacios RN2000 más próximos y que por tanto procede realizar la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre dichos espacios.

La valoración de los citados espacios de la Red Natura 2000 se ha realizado teniendo en cuenta una serie de factores como son:

- La distancia a la que se localizan estos espacios del parque eólico proyectado (más de 5 km).
- El tamaño del parque y las características de su línea de evacuación (subterránea).
- Los objetivos de conservación de dicho espacio.
- El efecto mitigador de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Se concluye que el proyecto del parque eólico “Vientos del Cierzo” podría ejercer un impacto significativo sobre la mortalidad de avifauna, especialmente aves acuáticas y esteparias, comunidades de aves cuya mejoría del estado de conservación actual forma parte de los objetivos establecidos en los Planes de Gestión de la ZEC “Balsa del Pulguer” (ES2200041) y de la ZEC “Río Ebro” (ES2200040). Sin embargo, se espera que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas favorezca la mitigación de este impacto en una proporción que deberá ser evaluada durante el Programa de vigilancia ambiental planteado.

13.10 CONCLUSIONES

Tras la evaluación ambiental del proyecto del Parque eólico “Vientos del Cierzo” y su infraestructura de evacuación y haber llevado a cabo el análisis de todos los posibles impactos que puede generar, se concluye que dicho proyecto produce un impacto global “moderado”, por lo que en su conjunto es “viable”, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas y correctoras y se ejecute el programa de vigilancia ambiental de manera adecuada.

Del análisis efectuado se deduce que la acción más impactante de las que se compone el proyecto es la presencia de las instalaciones durante la fase de funcionamiento o explotación del parque eólico. Para minimizar las afecciones se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras y su correspondiente programa de vigilancia ambiental, el cual incluye la realización de estudios concretos con objeto de recabar información que pueda ser útil para minimizar alguno de los impactos identificados y de cara a posibles futuros parques eólicos que se vayan a implantar.

Los factores ambientales que se pueden ver más afectados durante la vida útil del parque son:

- El paisaje, afectando su cuenca visual a poblaciones cercanas y a algunos recursos paisajísticos de interés.
- La fauna, especialmente la avifauna, ya que la inclusión de los elementos del parque en sus hábitats determina un riesgo de colisión y electrocución con las estructuras, que conforman el parque y el tendido de evacuación.

Durante la fase de obras la incidencia sobre el medio será debida fundamentalmente a la creación de accesos, plataformas, zonas de acopio y zanjas, viéndose afectados factores como la geología y geomorfología, el suelo, la hidrología, la calidad sonora y la vegetación. La mayoría de estos impactos serán temporales y en su mayor parte no significativos o compatibles. No obstante, para todos los impactos con independencia de su grado, se han propuesto un conjunto de medidas preventivas y correctoras, así como su plan de vigilancia, para minimizar su afección, mitigarla e incluso tratar de eliminarla.

Por último, la ejecución del proyecto también conlleva una serie de impactos positivos relacionados en su mayoría con la generación de empleo y la dinamización de las actividades económicas de la zona, así como el hecho de que se genera energía a partir de fuentes renovables y no contaminantes de la atmósfera.

14. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se presenta un listado de los estudios científicos y otra bibliografía y fuentes consultadas en la realización del presente trabajo.

Aguiló, M., Aramburu, M.P. et al. (1998). Guía metodológica para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente.

Base de datos Anthos. Real Jardín Botánico (CSIC).

Base de datos de los Vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente.

Bañares Á., Blanca G., Güenes J., Moreno J.C. & Ortiz S. (2004). Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Dirección General para la Biodiversidad, Publicaciones del O.A.P.N.

Blanco, J.C. (1998). Mamíferos de España. Vol. I, II. Editorial Planeta. Barcelona.

Blanco, J.C. y González, J. L. (1992). Libro Rojo de los vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Rouco, M., Copete, J. L., De Juana, E., Gil-Velasco, M., Lorenzo, J. A., Martín, M., Milá, B., Molina, B. & Santos, D. M. 2019. Lista de las aves de España. Edición de 2019. SEO/BirdLife. Madrid.

Conesa Fdez. – Vitoria, Vicente (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

CSIC/Ministerio de Medio Ambiente (2002). Atlas de los Mamíferos de España.

CSIC/Ministerio de Medio Ambiente (2002). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.

CSIC/Ministerio de Medio Ambiente (2003). Atlas de las Aves Reproductoras de España.

Catálogo de especies amenazadas de Navarra.

Clark (1994). Seven steps to Cumulative Impacts Analysis.

Comisión Europea (1999). Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions.

Comisión Europea (2018). Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation.

Conesa Fernández, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed.: Mundi-Prensa. Madrid.

Estado Ecológico de Masas de Agua Superficial (2018). Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Gobierno de Navarra.

Estudio de determinación de índices bióticos en 88 puntos de los ríos de Navarra (2018). Gobierno de Navarra.

Gonzalo González Rivera et al. (2014). Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos.

Gómez Orea, Domingo & Villarino, M^a Teresa (2013). Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Ibañez Asensio, S. et al. (2011). Ardisoles. Producción Vegetal. Escuela Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia.

Ibañez Asensio, S. et al. (2011). Entisoles. Producción Vegetal. Escuela Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Valencia.

IDAE (2011). Análisis del recurso. Atlas eólico de España. Estudio Técnico PER 2011-2020.

IGME (1977): Hoja nº 282 (Tudela) y Memoria del Mapa Geológico de España 1:50.000. Segunda serie-Primera edición.

- IGN (2009).** Hoja 282-1. Corella. Mapa Topográfico Nacional de España. E.1:25.000.
- IGN (2009).** Hoja 282-2. Murillo de las Limas. Mapa Topográfico Nacional de España. E.1:25.000.
- IGN (2009).** Hoja 282-3. Cintruénigo. Mapa Topográfico Nacional de España. E.1:25.000.
- Loidi, J., Bascones, J.C. (2006).** Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- MAPA (1991).** Caracterización Agroclimática de la Provincia de Navarra. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAPAMA (2018).** Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid
- Mapa Geológico y Geomorfológico de Navarra.** Escala 1:25.000. Hoja nº282-I Corella. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Pamplona. Gobierno de Navarra.
- Mapa Geológico y Geomorfológico de Navarra.** Escala 1:25.000. Hoja nº282-II Murillo de Limas. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Pamplona. Gobierno de Navarra.
- Mapa Geológico y Geomorfológico de Navarra.** Escala 1:25.000. Hoja nº282-III Cintruénigo. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Pamplona. Gobierno de Navarra.
- Mapa Geológico y Geomorfológico de Navarra.** Escala 1:25.000. Hoja nº282-IV Tudela. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Pamplona. Gobierno de Navarra.
- May, R., Nygard, T., Falkdalen, U., Aström, J., Hamre, O. y Stokke, BG. (2020).** Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor Blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution*, 10: 8927-8935. DOI: 10.1002/ece3.6592.
- Memoria de la Red de Calidad de Aguas Superficiales. Año 2018.** Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Gobierno de Navarra.
- MINER (1988).** Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2008).** Mapa de Cultivos y Aprovechamientos a escala 1:50.000 edición actualizada (1999-2008).
- Ministerio de Medio Ambiente.** Rosas de viento (1971-2000). DVD.
- Mota, J.F., P. Sánchez-Gómez et J.S. Guirado, (eds.) 2011.** Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación. ADIF- Mediterráneo Asesores Consultores. Almería. 636 pp.
- Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- Pavlickova, K. y Vyskupova, M. (2015).** A method proposal for cumulative environmental impact assessment base don landscape vulnerability evaluation. *Environmental Impact Assessment Review*, 50: 74-84.
- Rivas Martínez, S. (1987).** Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Rubio M., 2018.** Estudio de determinación de Índices Bióticos en 88 puntos de los ríos de Navarra. 2018. Informe técnico elaborado por EKOLUR Asesoría Ambiental S.L.L. para el Gobierno de Navarra.
- Sanz Herraiz, Concepción et. al (2011).** Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
- TRAGSA/Ministerio de Medio Ambiente (2003).** Atlas y Manual de los Hábitats de España.

Páginas Web:

Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra:

www.idena.navarra.es

Confederación Hidrográfica del Ebro:

www.chebro.es

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

www.magrama.gob.es

Instituto de Estadística de Navarra:

www.navarra.es

Plan Nacional de Ortofotografía Aérea:

www.ign.es/PNOA

Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI):

www.sig.magrama.es/snczi/visor.html?herramienta=DPHZI

Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA):

www.sig.magrama.es/siga/

IUCN. The World Conservation Union:

<http://www.iucnredlist.org/>

Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats:

<https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/104>

Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals:

<https://www.cms.int/en/species>

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres:

<https://www.cites.org/esp/disc/species.php>

15. EQUIPO REDACTOR

En la redacción de presente Estudio de Impacto Ambiental ha participado un equipo multidisciplinar de técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales y en la gestión ambiental de parques eólicos.

Equipo consultor:

Carolina Alonso Torcal	Licenciada en Biología. Especialidad Ambiental Redactora Jefe
Pablo Garcimartín García	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Gerente del proyecto
Pedro Alfaya Herbello	Licenciado en Biología Ecólogo
Francisco García Jurado	Ingeniero Técnico de Minas Especialista en Hidrología
Esther Sánchez Riol	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Geología y Geotecnia. Estudio de Ruido
Natalia Sarría Urbón	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Urbanismo y ordenación del territorio
Sara Alloza Molinos	Licenciada en Diseño y Arquitectura Documentalista
Matías Esteras Martínez	Delineación

La elaboración del EIA del parque eólico Vientos del Cierzo y su infraestructura de Evacuación ha sido posible gracias a la colaboración de diversos departamentos de Enel Green Power Europa que conjuntamente con el equipo de Céfiro Renovables 2030 S.L. ha conseguido dar forma al presente documento ambiental.

EL AUTOR DEL ESTUDIO



Fdo. Carolina Alonso Torcal
Lda. en Biología
Colegiada nº 18.921-M COPBA

16. ANEXOS

ANEXO I: ESPECIES FAUNÍSTICAS INVENTARIADAS

ANEXO II: AVIFAUNA (AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS)

ANEXO III: PATRIMONIO

ANEXO IV: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SUPERFICIE OCUPADA

ANEXO V: ESTUDIO DE PAISAJE

ANEXO VI: ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRAÚLICO

ANEXO VII: IMPACTO SONORO

ANEXO VIII: PROYECTO DE RESTAURACIÓN VEGETAL

ANEXO IX: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO X: CARTOGRAFÍA

ANEXO XI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO