



**Biosfera**  
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

# PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1, T.T.M.M. DE PENAGOS, SANTA MARÍA DE CAYÓN, LIÉRGANES, VILLAESCUSA Y EL ASTILLERO (PROVINCIA DE CANTABRIA)

**Estudio De Impacto Ambiental**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO  
ASTILLERO 1, T.T.M.M. PENAGOS, SANTA MARÍA DE CAYÓN,  
LIÉRGANES, VILLAESCUSA Y EL ASTILLERO  
(PROVINCIA DE CANTABRIA)



**RESPONSABLE**

D. Jorge Martín  
Development Manager

**DIRECCIÓN**

Fernández González, Ángel

**COORDINACIÓN**

Calzón Sales, Borja

**ELABORACIÓN DE INFORME**

Calzón Sales, Borja  
García García, Inés  
Carlón Ruiz, Luis  
Crespo León, Silvia  
Garrido López, Daniel  
Gómez Arroyo, Andrés  
Menéndez Pérez, Daniel  
Varela García, Gonzalo

**TRABAJO DE CAMPO**

Carlón Ruiz, Luis  
Pi Vallina, Javier

**CARTOGRAFÍA**

Crespo León, Silvia

SEPTIEMBRE 2025

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>12</b>
<b>1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>18</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	18
1.2 OBJETO .....	19
1.3 DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA.....	20
<b>2 MARCO LEGAL</b> .....	<b>21</b>
2.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES.....	21
2.1.1 Zonificación a nivel nacional .....	21
2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	23
2.2.1 Nivel Europeo .....	24
2.2.2 Nivel Estatal.....	25
2.2.3 Nivel Autonómico .....	31
2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	34
<b>3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>36</b>
3.1 DEFINICIÓN DE PARQUE EÓLICO .....	36
3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	36
3.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	38
3.4 AEROGENERADORES .....	40
3.4.1 Puestas a tierra.....	40
3.5 TORRE ANEMOMÉTRICA.....	41
3.6 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	42
3.6.1 Centros de transformación de los aerogeneradores 0,72/30 kV .....	45
3.6.2 Subestación La Piedra 30/220 kV .....	51
3.6.3 Compensador síncrono .....	54
3.6.4 Características básicas de la infraestructura de evacuación .....	54
3.6.5 Subestación Guarnizo .....	57
3.7 OBRA CIVIL.....	61
3.7.1 Accesos y viales del parque .....	61
3.7.2 Plataformas de montaje.....	66
3.7.3 Zona de acopio .....	68

3.7.4 Cimentaciones de los aerogeneradores.....	68
3.7.5 Canalizaciones MT.....	70
3.7.6 Canalizaciones LSAT .....	73
3.7.7 Cimentaciones de los apoyos de la LAAT.....	80
3.7.8 Edificio de mando y control de la SET La Piedra 30/220 kV.....	81
3.7.9 Líneas de conexión.....	83
3.7.10 Movimientos de tierra .....	83
<b>4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>85</b>
4.1 ALTERNATIVA CERO .....	85
4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN.....	87
4.2.1 Alternativa 1 (proyecto) .....	87
4.2.2 Alternativa 2.....	88
4.2.3 Alternativa 3.....	92
4.3 ANÁLISIS GLOBAL MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS .....	94
4.3.1 Criterios para la valoración de las alternativas planteadas .....	94
4.3.2 Comparación de alternativas .....	95
<b>5 INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>98</b>
5.1 ANÁLISIS PRELIMINAR DE ZONAS DE EXCLUSIÓN DIRECTA PARA PARQUES EÓLICOS .....	98
5.2 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	100
5.3 CLIMATOLOGÍA.....	101
5.3.1 Clasificación climática .....	102
5.3.2 Datos .....	104
5.3.3 Régimen eólico .....	105
5.4 CAMBIO CLIMÁTICO .....	106
5.5 ATMÓSFERA .....	110
5.5.1 Calidad del aire.....	110
5.5.2 Ambiente sonoro .....	114
5.5.3 Sombras y parpadeos .....	114
5.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	115
5.6.1 Encuadre geológico .....	115
5.6.2 Patrimonio geológico .....	119
5.6.3 Geomorfología.....	121
5.7 EDAFOLOGÍA.....	125
5.7.1 Clasificación de los suelos.....	126
5.7.2 Estados erosivos .....	129

5.7.3 Zonificación agroecológica .....	129
5.8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	130
5.8.1 Red hidrográfica superficial.....	130
5.8.2 Análisis hidrológico de la red superficial .....	133
5.8.3 Vertidos .....	135
5.8.4 Hidrogeología. Red hidrográfica subterránea .....	135
5.8.5 Zonas protegidas .....	139
5.8.6 Puntos de abastecimiento de agua .....	140
5.9 FLORA Y VEGETACIÓN.....	142
5.9.1 Biogeografía .....	144
5.9.2 Vegetación potencial.....	146
5.9.3 Vegetación actual.....	150
5.9.4 Hábitats de Interés Comunitario .....	154
5.9.5 Flora protegida .....	165
5.9.6 Flora invasora .....	168
5.9.7 Árboles catalogados .....	170
5.10 FAUNA .....	171
5.10.1 Grupos faunísticos .....	172
5.10.2 Estudio de fauna.....	187
5.11 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA .....	196
5.12 FIGURAS DE PROTECCIÓN.....	200
5.12.1 Red de Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000.....	200
5.12.2 Áreas protegidas por instrumentos internacionales .....	203
5.12.3 Otros espacios naturales de interés .....	203
5.13 CAZA Y PESCA.....	210
5.14 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO .....	211
5.14.1 Demografía.....	212
5.14.2 Economía.....	215
5.14.3 Núcleos urbanos .....	216
5.14.4 Dominio Público Marítimo Terrestre .....	216
5.14.5 Infraestructuras existentes .....	220
5.14.6 Zonas de interés turístico.....	222
5.15 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO .....	223
5.16 PAISAJE .....	229
5.17 ORDENACIÓN URBANÍSTICA.....	230

5.17.1 Clasificación urbanística del suelo.....	230
<b>6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>232</b>
6.1 METODOLOGÍA.....	232
6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	236
6.2.1 Identificación de elementos del medio susceptibles de sufrir impacto.....	236
6.2.2 Identificación de actividades generadoras del impacto .....	237
6.2.3 Síntesis de identificación de impactos .....	239
6.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	242
6.3.1 Fase de construcción .....	242
6.3.2 Fase de operación.....	279
6.3.3 Fase de desmantelamiento .....	300
6.4 RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA .....	309
<b>7 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>311</b>
7.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RIESGOS Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO .....	312
7.1.1 Riesgo de inundaciones .....	313
7.1.2 Riesgo de movimientos sísmicos.....	316
7.1.3 Riesgos geológicos.....	318
7.1.4 Riesgo de incendios forestales.....	319
7.1.5 Riesgo de fenómenos atmosféricos adversos.....	322
7.1.6 Riesgo de contaminación ambiental .....	323
7.1.7 Riesgo de accidente aeronáutico.....	325
7.2 VALORACIÓN DE RIESGOS .....	328
7.3 CONCLUSIONES .....	330
<b>8 POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>332</b>
<b>9 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....</b>	<b>333</b>
9.1 MEDIDAS PREVENTIVAS .....	333
9.1.1 Fase de construcción y desmantelamiento.....	333
9.1.2 Fase de operación.....	344
9.2 MEDIDAS CORRECTORAS.....	350
9.2.1 Fase de construcción y desmantelamiento.....	350
9.2.2 Fase de operación.....	352
9.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS.....	354
9.4 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS .....	355
<b>10 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>357</b>

---

<b>11 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL.....</b>	<b>358</b>
<b>12 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>361</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO II. CARTOGRAFÍA.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000 .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO VII. HUELLA DE CARBONO.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN.....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO XI. ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO XIII. RESUMEN NO TÉCNICO .....</b>	<b>364</b>
<b>ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.....</b>	<b>364</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Zonificación ambiental para energías renovables (eólica). Fuente: MITERD. ....	23
<b>Figura 2.</b> Localización de la zona de implantación del parque eólico. Fuente: promotor. ....	37
<b>Figura 3.</b> Sección Tipo. Fuente: Promotor.....	63
<b>Figura 4.</b> Camino de Acceso al Parque Eólico ASTILLERO 1. Fuente: Promotor .....	64
<b>Figura 5.</b> Esquema de una de las plataformas de montaje previstas. Fuente: Promotor .....	67
<b>Figura 6.</b> Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor.....	75
<b>Figura 7.</b> Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor.....	75
<b>Figura 8.</b> Canalización en terreno de cultivo. Fuente: promotor .....	76
<b>Figura 9.</b> Arqueta de alineación. Fuente: Promotor .....	77
<b>Figura 10.</b> Arqueta de ángulo. Fuente: Promotor .....	77
<b>Figura 11.</b> Conexión tipo “Cross-Bonding”. Fuente: promotor .....	79
<b>Figura 12.</b> Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva .....	81
<b>Figura 13.</b> Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor. ....	94
<b>Figura 14.</b> Localización del proyecto en relación con los elementos estratégicamente relevantes de primer orden. Fuente: PSEC 2014-2020.....	99
<b>Figura 15.</b> Delimitación del ámbito de influencia de primer nivel (2) y de segundo nivel (3) del parque eólico. Fuente: PSEC 2014-2020.....	100
<b>Figura 16.</b> Delimitación del ámbito de estudio para determinar el posible impacto acumulativo, sinérgico e indirecto con otros parques eólicos existentes o futuros. Fuente: PSEC 2014-2020 .....	101
<b>Figura 17.</b> Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Fuente: Atlas Climático Ibérico 2011.....	102
<b>Figura 18.</b> Climas de Cantabria. El círculo rojo identifica la zona de implantación del proyecto.....	103
<b>Figura 19.</b> Climograma de la estación Aeropuerto de Santander). Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIGA.....	105
<b>Figura 20.</b> Rosa de los vientos de la zona de estudio. Fuente: CENER.....	106
<b>Figura 21.</b> Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Santa María de Cayón. Fuente: AdapteCCa (MITERD).....	107

<b>Figura 22.</b> Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Penagos. Fuente: AdapteCCa (MITERD).....	108
<b>Figura 23.</b> Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Liérganes. Fuente: AdapteCCa (MITERD). .....	108
<b>Figura 24.</b> Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Villaescusa. Fuente: AdapteCCa (MITERD).....	109
<b>Figura 25.</b> Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de El Astillero. Fuente: AdapteCCa (MITERD).....	109
<b>Figura 26.</b> Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria. Marcado en azul la zona de implantación del proyecto. Fuente: Informe de evaluación de calidad del aire. Año 2023.....	111
<b>Figura 27.</b> Mapa de grandes regiones geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004). Zona del proyecto marcada con una flecha. Fuente: IGN. ....	118
<b>Figura 28.</b> Contexto geológico del área del proyecto. Fuente: Bodego et al. (2014).....	118
<b>Figura 29.</b> Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) en la envolvente de 5 km. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.....	120
<b>Figura 30.</b> Cuevas localizadas en la envolvente de 5 km. Fuente: BTN.....	125
<b>Figura 31.</b> Edafología en la envolvente de 5 km. Fuente: IGN. ....	128
<b>Figura 32.</b> Red hidrográfica presente en el entorno del proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC). ....	133
<b>Figura 33.</b> Estación de aforo 1217 La Penilla. Fuente: CHC. ....	134
<b>Figura 34.</b> Permeabilidad en la envolvente de 5 km. Fuente: CHC. ....	137
<b>Figura 35.</b> Masas subterráneas presentes en la envolvente de 5 km. Fuente: CHC.....	138
<b>Figura 36.</b> Puntos de abastecimiento de agua en envolvente de 5 km. Fuente: CHC e IGME. ....	141
<b>Figura 37.</b> Delimitación de las unidades biogeográficas de los territorios iberoatlánticos. Fuente: Fernández-Prieto <i>et al.</i> , 2020.....	146
<b>Figura 38.</b> Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987).....	149
<b>Figura 39.</b> Caracterización de la vegetación y usos del suelo dentro del área de estudio de 5 km. Fuente: SIOSE AR, 2017. ....	152

<b>Figura 40.</b> Hábitats de Interés Comunitario localizados en el entorno de implantación del proyecto tras las prospecciones de campo.....	164
<b>Figura 41.</b> Hábitats de Interés Comunitario localizados en el entorno de las líneas de evacuación tras las prospecciones de campo.....	165
<b>Figura 42.</b> Cuadrículas UTM 10x10 km sobre las que se localiza el proyecto y su envolvente de 5km. Fuente: IEET, 2015. ....	172
<b>Figura 43.</b> Espacios Naturales Protegidos en las zonas de estudio (5 km). Fuente: MITERD.....	202
<b>Figura 44.</b> Humedales presentes en la envolvente de 5 km. Fuente: Inventario Español de Zonas Húmedas. ....	205
<b>Figura 45.</b> Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión (Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011). Fuente: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de Cantabria.....	206
<b>Figura 46.</b> IBAs en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria. ....	208
<b>Figura 47.</b> Localización de los Montes de Utilidad Pública en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.....	209
<b>Figura 48.</b> Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Santa María de Cayón. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).....	212
<b>Figura 49.</b> Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Liérganes. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE). ....	213
<b>Figura 50.</b> Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Penagos. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE). ....	213
<b>Figura 51.</b> Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Villaescusa. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE). ....	214
<b>Figura 52.</b> Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Astillero. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE). ....	214
<b>Figura 53.</b> Empleo por sectores en los municipios de El Astillero, Liérganes, Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa. ....	216
<b>Figura 54.</b> Dominio Público Marítimo-Terrestre en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	219
<b>Figura 55.</b> Localización de las infraestructuras de transporte en las zonas de estudio (5 km). Fuente: BCN200. ....	221

---

<b>Figura 56.</b> Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio. ....	228
<b>Figura 57.</b> Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 1.....	297
<b>Figura 58.</b> Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 2.....	298
<b>Figura 59.</b> Áreas con riesgo potencial de inundación (ARPSI) y riesgos potenciales de inundación en el entorno del proyecto. Fuente: CHC y MITERD. ....	315
<b>Figura 60.</b> Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración) con zona aproximada del proyecto marcada. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN). ....	317
<b>Figura 61.</b> Índice de riesgo de incendio por comarcas. El círculo negro representa la zona de implantación del proyecto. Fuente: INFOCANT. ....	320
<b>Figura 62.</b> Riesgo global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. ....	321
<b>Figura 63.</b> Riesgo municipal por accidente aeronáutico. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. ....	326
<b>Figura 64.</b> Riesgo de áreas especiales. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. ....	327
<b>Figura 65.</b> Peligrosidad del Aeropuerto Seve ballesteros de Santander. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria. ....	328

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clases de sensibilidad ambiental del territorio. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	22
<b>Tabla 2.</b> Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE Astillero 1. Fuente: promotor. ....	37
<b>Tabla 3.</b> Coordenadas UTM de los apoyos de la línea de evacuación de 220 kV en su tramo aéreo. Fuente: Promotor.....	38
<b>Tabla 4.</b> Características generales del parque eólico Astillero 1. Fuente: promotor. ....	38
<b>Tabla 5.</b> Principales características de los aerogeneradores. Fuente: promotor. ....	40
<b>Tabla 6.</b> Circuitos y aerogeneradores asociados. Fuente: promotor.....	43
<b>Tabla 7.</b> Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Fuente: promotor. ....	44
<b>Tabla 8.</b> Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de media tensión. Fuente: promotor. ....	45
<b>Tabla 9.</b> Parámetros básicos de los transformadores. Fuente: promotor. ....	46
<b>Tabla 10.</b> Características principales de las celdas de protección. Fuente: promotor. ....	48
<b>Tabla 11.</b> Características principales de los cables de la red colectora de media tensión. Fuente: promotor. ....	50
<b>Tabla 12.</b> Distribución de las celdas de la SET La Piedra. Fuente: promotor. ....	51
<b>Tabla 13.</b> Características de la SET La Piedra. Fuente: promotor. ....	51
<b>Tabla 14.</b> Características principales de la zona de intemperie. Fuente: promotor. ....	52
<b>Tabla 15.</b> Características principales de la zona interior. Fuente: promotor. ....	53
<b>Tabla 16.</b> Características principales de la línea subterránea. Fuente: promotor. ....	55
<b>Tabla 17.</b> Características principales de la línea aérea. Fuente: promotor. ....	56
<b>Tabla 18.</b> Características de los vanos. Fuente: promotor. ....	56
<b>Tabla 19.</b> Coordenadas de los apoyos. Fuente: promotor. ....	56
<b>Tabla 20.</b> Datos de la línea soterrada. Fuente: promotor. ....	57
<b>Tabla 21.</b> Datos de la SE GUARNIZO 220 kV. Fuente: Promotor. ....	59
<b>Tabla 22.</b> Características de la apartamenta. Fuente: Promotor. ....	60
<b>Tabla 23.</b> Características de la red de caminos del parque eólico. Fuente: promotor. ....	65
<b>Tabla 24.</b> Coordenadas de la zona de acopio .....	68

<b>Tabla 25.</b> Mediciones para las cimentaciones de los aerogeneradores.....	70
<b>Tabla 26.</b> Características de las cimentaciones. Fuente: promotor.....	80
<b>Tabla 27.</b> Análisis comparativo de la alternativa 0 frente a la realización del proyecto. ....	87
<b>Tabla 28.</b> Localización de los aerogeneradores de la alternativa 2. Fuente: promotor.....	88
<b>Tabla 29.</b> Número y coordenadas de los apoyos del tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3. ....	89
<b>Tabla 30.</b> Localización de los aerogeneradores de la alternativa 3. Fuente: promotor.....	92
<b>Tabla 31.</b> Criterios de análisis y ponderación empleados. ....	95
<b>Tabla 32.</b> Examen multicriterio de alternativas. ....	96
<b>Tabla 33.</b> Temperatura media mensual y media anual en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA. ....	104
<b>Tabla 34.</b> Pluviometría media mensual y anual acumulado en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA. ....	104
<b>Tabla 35.</b> Valor medio anual de SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ).....	112
<b>Tabla 36.</b> Días con valores diarios superiores a 50 µg/m <sup>3</sup> de PM10.....	113
<b>Tabla 37.</b> Descripción de las litologías presentes en la zona de estudio. ....	116
<b>Tabla 38.</b> Listado de cavidades subterráneas identificadas en la envolvente de 5km alrededor de los aerogeneradores y 250 m sobre la infraestructura de evacuación. ....	122
<b>Tabla 39.</b> Cruzamientos de las líneas de evacuación de la alternativa 1 con los cursos fluviales presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC). ....	131
<b>Tabla 40.</b> Cruzamientos de la LAAT de las alternativas 2 y 3 presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC). ....	132
<b>Tabla 41.</b> Estado de las masas de agua superficiales cercanas al proyecto. Fuente: CHC.....	134
<b>Tabla 42.</b> Datos de caudal de la estación de aforo 1217 La Penilla, río Pisueña. Fuente: web CEDEX. ....	135
<b>Tabla 43.</b> Zonas protegidas presentes en el área de 5 km entorno a las infraestructuras. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC). ....	140
<b>Tabla 44.</b> Puntos de abastecimiento incluidos en la envolvente de 1 km sobre los elementos del proyecto.....	141

<b>Tabla 45.</b> Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 5 km del área de estudio. Fuente: SIOSE AR, 2017.....	150
<b>Tabla 46.</b> Hábitats de Interés Comunitario con presencia potencial en el área de estudio de 5 km entorno al proyecto. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Españoles (2005). ....	155
<b>Tabla 47.</b> Tipos de Hábitats de Importancia Comunitaria detectados en el entorno del área de estudio. ....	156
<b>Tabla 48.</b> Listado de las especies de flora protegida y su catalogación en la normativa europea, nacional y regional vigentes. Fuente: IEET, 2015, SIVIM, Anthos.....	168
<b>Tabla 49.</b> Listado de especies de flora recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI) y su relación con el ámbito de estudio según las Fichas de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria. ....	169
<b>Tabla 50.</b> Árboles singulares en la envolvente de 5km del área de estudio. ....	170
<b>Tabla 51.</b> Listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE. ....	175
<b>Tabla 52.</b> Listado de las especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015. ....	176
<b>Tabla 53.</b> Listado de las especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015. ....	182
<b>Tabla 54.</b> Listado de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015. ....	183
<b>Tabla 55.</b> Listado de las especies de peces potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015. ....	185
<b>Tabla 56.</b> Listado de las especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE. ....	186
<b>Tabla 57.</b> Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de la alternativa 1 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	217
<b>Tabla 58.</b> Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	217

<b>Tabla 59.</b> Superficie de ocupación de apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	217
<b>Tabla 60.</b> Superficie de ocupación del centro de medida La Piedra (Alternativas 2 y 3) sobre el DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	218
<b>Tabla 61.</b> Longitud de sobrevuelo del tramo 2 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	218
<b>Tabla 62.</b> Apoyos de los tramos 1 y 2 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	218
<b>Tabla 63.</b> Apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de Servidumbre de Protección del DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ....	218
<b>Tabla 64.</b> Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio. ....	223
<b>Tabla 65.</b> Clasificación del suelo de los terrenos sobre los que se sitúan los elementos del proyecto. ....	231
<b>Tabla 66.</b> Matriz simplificada de Conesa para la valoración de la importancia de impactos ambientales. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp. 235-260). ....	233
<b>Tabla 67.</b> Efectos de la importancia del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp.253-254). ....	235
<b>Tabla 68.</b> Factores ambientales y alteraciones que podrían verse afectados por el proyecto. Fuente: elaboración propia. ....	236
<b>Tabla 69.</b> Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de construcción. Fuente: elaboración propia. ....	238
<b>Tabla 70.</b> Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de operación. Fuente: elaboración propia. ....	239
<b>Tabla 71.</b> Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de desmantelamiento. Fuente: elaboración propia. ....	239
<b>Tabla 72.</b> Matriz de identificación de impactos del proyecto y alternativas. ....	241
<b>Tabla 73.</b> Longitud total (km) de los viales de acceso para las alternativas propuestas. Fuente: promotor. ....	243

<b>Tabla 74.</b> Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.....	243
<b>Tabla 75.</b> Distancia de cada una de las alternativas a las cuevas presentes en el área de 200 m entorno a las infraestructuras. Los guiones hacen referencia a que dicha alternativa presenta una distancia superior a 1 km a dicho cauce. ....	247
<b>Tabla 76.</b> Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.....	249
<b>Tabla 77.</b> Distancia de cada una de las alternativas a los cauces presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC.....	253
<b>Tabla 78.</b> Distancia de la línea de alta tensión de la alternativa 1 a los cursos fluviales presentes en el área de 200 m entorno a la misma. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).....	254
<b>Tabla 79.</b> Distancia de la LAAT de las alternativas 2 y 3 a los cauces presentes en el área de 200 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC.....	254
<b>Tabla 80.</b> Distancia de cada una de las alternativas a las captaciones de aguas superficiales en el entorno de 500 m. Fuente: CHC .....	255
<b>Tabla 81.</b> Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC – IGME .	257
<b>Tabla 82.</b> Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 1. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.....	260
<b>Tabla 83.</b> Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 2. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.....	262
<b>Tabla 84.</b> Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 3. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.....	263
<b>Tabla 85.</b> Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) por la alternativa 1. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.....	264
<b>Tabla 86.</b> Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) por la alternativa 2. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.....	265
<b>Tabla 87.</b> Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) por la alternativa 3. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.....	265
<b>Tabla 88.</b> Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de interés para la fauna detectados durante el año de seguimiento. N: nido, R: refugio. Fuente: elaboración propia.....	269

---

<b>Tabla 89.</b> Distancia de los principales elementos del proyecto con los espacios Red Natura 2000. Fuente: MITERD.....	272
<b>Tabla 90.</b> Distancia de la alternativa 1 a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN. Fuente: BTN0502S. ....	275
<b>Tabla 91.</b> Distancia de las alternativas 2 y 3 a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN. Fuente: BTN0502S. ....	276
<b>Tabla 92.</b> N° de elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria con visibilidad de alguno de los elementos del proyecto. ....	294
<b>Tabla 93.</b> Número de impactos en cada fase del proyecto. ....	309
<b>Tabla 94.</b> Análisis por municipios del riesgo por accidentes aeronáuticos (AEROCANT). Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.....	325
<b>Tabla 95.</b> Estimación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.....	329
<b>Tabla 96.</b> Valoración y cuantificación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia. ....	330
<b>Tabla 97.</b> Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas.....	356

---

## 1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Las infraestructuras de generación de energía a partir de fuentes renovables se han establecido como una tecnología indispensable para alcanzar los objetivos propuestos a nivel global en relación con la crisis climática actual. Los proyectos de energías renovables presentan claros beneficios respecto al modelo tradicional de generación de energía:

- Las fuentes de energía que utilizan son **inagotables** y se adaptan a los ciclos naturales.
- **Reducen la dependencia energética**, ya que se trata de un recurso local que no necesita ser importado desde grandes distancias.
- Contribuyen eficientemente a la **reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**, en particular del CO<sub>2</sub>.
- Aportan a la **diversificación de fuentes de suministros**.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un **Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER)** para conseguir los objetivos a nivel nacional fijados en la propia Directiva. Este plan se elaboró para el período de tiempo desde 2011 a 2020 y su principal objetivo era conseguir que las fuentes renovables representasen al menos el 20% del consumo de energía final en España para el año 2020 y alcanzar una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte para ese año.

Tras este período, en la actualidad se encuentra vigente el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Este nuevo plan es el instrumento de planificación propuesto por el Gobierno de España para continuar con los objetivos y metas de la Unión

Europea en el marco de política energética y climática, dando continuidad al PANER. De manera general, el plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética a nivel nacional, en concordancia con las iniciativas a nivel europeo. Los principales objetivos a alcanzar mediante la implementación de las medidas establecidas en el PNIEC se recogen a continuación:

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

El PNIEC va acorde con la información presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y los objetivos establecidos previamente a nivel internacional por el Acuerdo de París en 2016, cuyo objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales.

De este modo, la construcción y puesta en marcha del parque eólico “Astillero 1” supondrá un avance hacia la consecución de los objetivos propuestos en los distintos planes a nivel europeo y estatal en relación con las políticas energéticas y de cambio climático.

## 1.2 OBJETO

El presente documento se corresponde con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el **proyecto de energía renovable eólica “Astillero 1” y su infraestructura de evacuación asociada** exigido en la Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria según lo establecido en el art.35 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, modificado por el artículo único 14 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre; el cual tiene por objeto identificar y evaluar las afecciones ambientales que se deriven de la ejecución del proyecto, así como establecer las medidas que sean oportunas y un seguimiento sobre las mismas.

### 1.3 DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

TITULAR	GREEN DEVCO ENERGY 10, S.L.
DOMICILIO FISCAL	CALLE SERRANO GALVACHE, 56 EDIFICIO ÁLAMO, 11º PLANTA 28033 MADRID
PERSONA DE CONTACTO	DIEGO ALONSO HUERTA <a href="mailto:dalonso@saetayield.com">dalonso@saetayield.com</a> 609 40 36 21

---

## 2 MARCO LEGAL

### 2.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES

#### 2.1.1 Zonificación a nivel nacional

El desarrollo de las energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050 (ELP 2050), ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas desplegados por todo el territorio español.

Con el objeto de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupa los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Para ello, han utilizado técnicas de evaluación multicriterio aplicadas al territorio mediante Sistemas de Información Geográfica. Los indicadores utilizados fueron los siguientes:

- Núcleos urbanos: como representación de la población, la salud humana, el aire, y la ocupación del suelo.
- Masas de agua y zonas inundables (ríos, embalses, lagos, lagunas, y zonas de inundación): como representación del factor agua.
- Planes de conservación y recuperación de especies; zonas de protección del 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; conectividad ecológica mediante autopistas salvajes (de WWF España); Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (de SEO/BirdLife); y los hábitats de interés comunitario: como representación de la fauna y la flora.

- Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, humedales RAMSAR, parte terrestre de las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo, Reservas de la Biosfera, y Lugares de Interés Geológico: como representación de la biodiversidad y la geodiversidad.
- Visibilidad: como representación del paisaje (visual).
- Camino de Santiago, vías pecuarias (Cañadas Reales), montes de utilidad pública y Bienes Patrimonio Mundial de la UNESCO: como representación de la población y del patrimonio cultural.

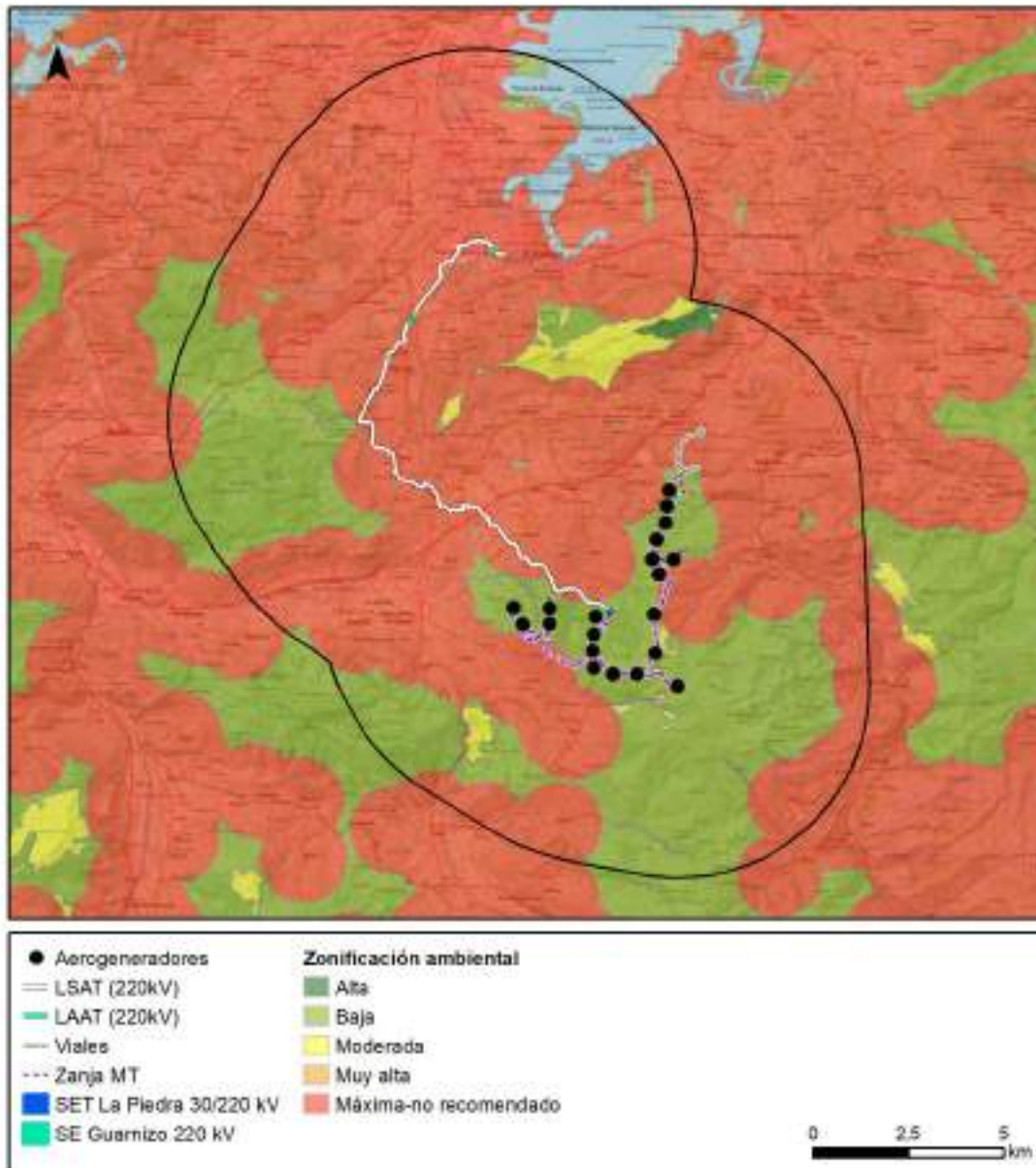
Los Índices de sensibilidad ambiental resultantes representan el nivel de sensibilidad ambiental del territorio para la implantación de proyectos de instalación de nuevos parques eólicos, según los valores establecidos en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Clases de sensibilidad ambiental del territorio. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

VALOR ENERGÍA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL
0	Máxima (no recomendado)
0 - 6.000	Muy alta
6.000 – 7.500	Alta
7.500 – 8.500	Moderada
8.500 – 10.000	Baja

Las zonas de máxima sensibilidad ambiental son aquellas en las que, a priori, no sería ambientalmente recomendable implantar parques eólicos, debido a la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia.

De acuerdo con el mapa de sensibilidad ambiental para la implantación de proyectos de energía eólica, los aerogeneradores del parque eólico “Astillero 1” se localizan dentro de una zona catalogada como **Sensibilidad Ambiental Baja**.



**Figura 1.** Zonificación ambiental para energías renovables (eólica). Fuente: MITERD.

Debe tenerse en cuenta que esta zonificación ambiental es una simplificación de la realidad para poder conocer el territorio desde un enfoque general. Por lo tanto, no exime del pertinente trámite de evaluación ambiental del proyecto.

## 2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la ejecución del proyecto se atenderá a la normativa vigente, cumpliendo con las condiciones mínimas impuestas por los distintos reglamentos. Se detalla, a continuación, la

legislación más relevante sobre impacto ambiental y medio natural en relación con el área de actuación y la tipología del proyecto estudiado:

## 2.2.1 Nivel Europeo

### 2.2.1.1 Evaluación ambiental

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

### 2.2.1.2 Energías renovables

- Directiva 2009/28/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

### 2.2.1.3 Residuos

- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

### 2.2.1.4 Contaminación

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

### 2.2.1.5 Atmósfera

- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, 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 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la

evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2010/75/UE, de 24/11/2010, Sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2015/996, de la Comisión, de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y el Consejo.

#### 2.2.1.6 Hidrología

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

#### 2.2.1.7 Patrimonio Natural y la Biodiversidad

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres.

#### 2.2.1.8 Riesgos y vulnerabilidad

- Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.

### 2.2.2 Nivel Estatal

#### 2.2.2.1 Evaluación ambiental

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio

ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de noviembre, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental.
- 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.
- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

#### 2.2.2.2 Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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-RAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

#### 2.2.2.3 Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

#### 2.2.2.4 Contaminación

- 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.

#### 2.2.2.5 Atmósfera y cambio climático

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 11 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- 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.
- 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 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- 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 100/2011 actualización del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera CAPCA-2010.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el 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 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011,

de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del 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 del ruido ambiental.

#### 2.2.2.6 Edafología

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

#### 2.2.2.7 Hidrología

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Modificada 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 367/2010 de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir,

Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

#### 2.2.2.8 Patrimonio Natural y la Biodiversidad

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Ley 21/2015, de 20 de julio por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de diciembre de Montes.
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (artículo 9.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 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.
- 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.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II, V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

#### 2.2.2.9 Patrimonio cultural

- Ley 13/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.

- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley de Patrimonio Histórico Español 16/1985.

#### 2.2.2.10 Urbanismo

- Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- 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.

#### 2.2.2.11 Riesgos y vulnerabilidad

- 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.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

### 2.2.3 Nivel Autonómico

#### 2.2.3.1 Evaluación ambiental y energías renovables

- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley 7/2013, de 25 de noviembre, por la que se regula el aprovechamiento eólico en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Modificada por 17 de Ley de Cantabria 7/2014, 26 diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.
- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado.
- Decreto 35/2014, de 10 de julio, por el que se aprueba el Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria 2014-2020 (PSEC).
- Decreto 6/2003, de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica de Cantabria.

### 2.2.3.1 Residuos

- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 14/2017 de 23 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2017-2023.

### 2.2.3.2 Atmósfera y cambio climático

- Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 32/2018, de 12 de abril, por el que se aprueba la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030.

### 2.2.3.3 Patrimonio natural y biodiversidad

- Ley de Cantabria 6/1984, de 29 de octubre, sobre Protección y Fomento de las Especies Forestales Autóctonas.
- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Ley de Cantabria 12/2006, de 17 de julio, de Caza de Cantabria.
- Resolución de 19 de junio de 2024, de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 44 nuevos humedales de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 34/1989, de 18 de mayo, por el que se aprueba el plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.
- Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.
- Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
- Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.

- Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Orden GAN 63/2014 por la que se aprueban las instrucciones generales de ordenación de montes de Cantabria.
- Orden MED/2/2017, de 20 de febrero, por la que se regula las zonas de protección autorizadas para la alimentación de la fauna silvestre necrófaga con cadáveres de animales pertenecientes a explotaciones ganaderas, en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

#### 2.2.3.4 Patrimonio cultural

- Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.
- Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley de Cantabria 11/1988, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural.

#### 2.2.3.5 Urbanismo

- Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.
- Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria.
- Decreto 57/2006, de 25 de mayo de 2006, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.
- Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.

#### 2.2.3.6 Paisaje

- Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje.

#### 2.2.3.7 Riesgos y vulnerabilidad

- Ley de Cantabria 3/2019, de 8 de abril, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria.
- Decreto 114/2005, de 16 de septiembre, por el que se aprueban los planes de emergencia exterior de determinadas empresas químicas ubicadas en Cantabria.

- Decreto 192/2023, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Cantabria (INFOCANT) (BOCA de 2 de enero de 2024).
- Decreto 16/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).
- Decreto 17/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).
- Decreto 57/2010, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones (INUNCANT).
- Decreto 12/2011, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento del Operativo de Lucha Contra los Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT).

## 2.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su art. 7 “Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental”, establece que:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

En el citado Anexo I, dentro del “Grupo 3. Industria energética” se establece lo siguiente:

- l) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental.

De este modo, el proyecto de Parque Eólico “Astillero 1” de 90 MW y sus infraestructuras asociadas se somete al procedimiento de **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria** regulado por la citada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como por la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado y el Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba su reglamento.

---

## 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 3.1 DEFINICIÓN DE PARQUE EÓLICO

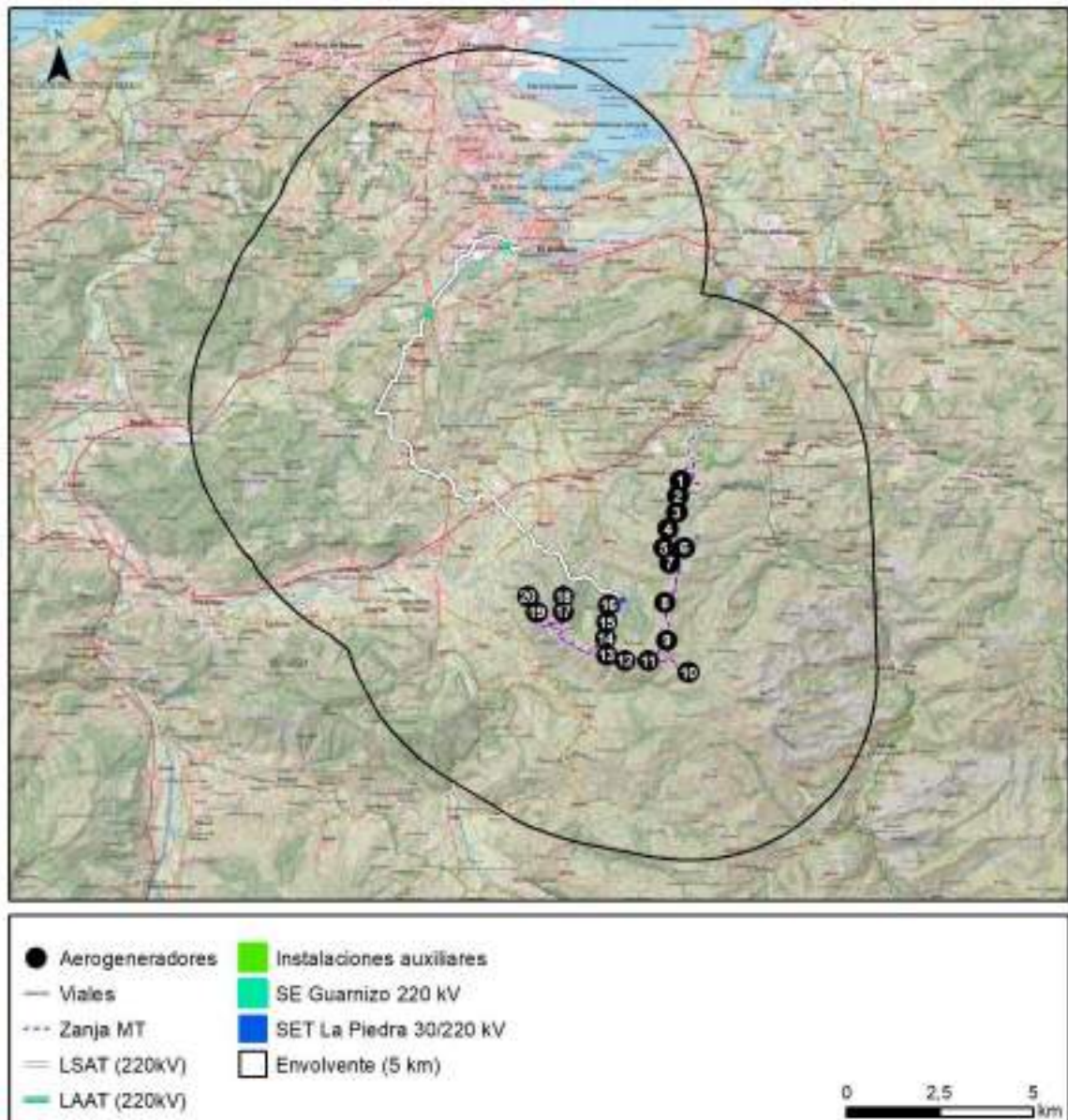
Con el fin de concretar los límites del parque eólico para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se ha tenido en cuenta la definición del concepto de Parque eólico que se establece en el documento de *Directrices Técnicas y Ambientales para la regulación del desarrollo de los parques eólicos (PSEC 2014 – 2020)*.

Según este documento, se entenderá por **parque eólico** la unidad formada por el conjunto de aerogeneradores, plataformas de montaje, torres de medición, caminos de acceso y red de drenaje, zanjas de cableado, transformadores, subestación eléctrica de transformación, edificio de control y línea eléctrica de evacuación hasta el punto de unión con una línea de evacuación existente a la que vierta su energía. Establece que “*el elemento definidor de que dos parques eólicos realmente forman parte de un mismo proyecto a los efectos previstos por la normativa de evaluación de impacto ambiental será el de que realicen una utilización común de infraestructuras*”.

Así, constituyen una única instalación de producción de energía eólica todos los aerogeneradores interconectados entre sí con accesos, canalizaciones, torre meteorológica y subestación eléctrica de transformación propios y con una línea de evacuación hacia un transformador con tensión de salida idéntica a la red de transporte.

### 3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental se denomina **Parque Eólico “Astillero 1” (90 MW)**. Los terrenos donde se desarrollarán todas las obras que se proyectan se encuentran ubicados en las zonas denominadas La Rosendera, Pico Lamaría, Campo la Espina, Llana la Puerta La Piedra, El Cuadrante, Lludios, Pico Pindio, Rascanio, Alto del Seluco, Maserón, Labarda y Loma de Serrazín, en los términos municipales de Liérganes, Penagos y Santa María de Cayón (provincia de Cantabria). La línea de evacuación discurre por terrenos de los términos municipales de Penagos, Villaescusa y El Astillero (provincia de Cantabria).



**Figura 2.** Localización de la zona de implantación del parque eólico. Fuente: promotor.

El parque eólico Astillero 1 consiste en 20 aerogeneradores proyectados en las siguientes coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30.

**Tabla 2.** Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE Astillero 1. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	X	Y	AEROGENERADOR	X	Y
AS1-02	437232	4798841	AS1-11	436382	4794030
AS1-02	437169	4798427	AS1-12	435768	4794035
AS1-03	437142	4797982	AS1-13	435262	4794186

AEROGENERADOR	X	Y	AEROGENERADOR	X	Y
AS1-04	436901	4797544	AS1-14	435231	4794632
AS1-05	436791	4797035	AS1-15	435262	4795062
AS1-06	437341	4797040	AS1-16	435309	4795530
AS1-07	436961	4796647	AS1-17	434097	4795350
AS1-08	436835	4795589	AS1-18	434097	4795756
AS1-09	436871	4794580	AS1-19	433395	4795332
AS1-10	437452	4793719	AS1-20	433161	4795761

Por su parte la línea de evacuación se divide en dos tramos, un primer tramo de línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada GUARNIZO 220 kV (objeto de proyecto independiente), y un segundo tramo soterrado de 220 kV de 0,365 Km, desde la nueva Subestación GUARNIZO hasta la Subestación de vertido, SE ASTILLERO de 220 kV de REE. El pequeño tramo aéreo proyecta tan sólo dos apoyos en las siguientes localizaciones:

**Tabla 3.** Coordenadas UTM de los apoyos de la línea de evacuación de 220 kV en su tramo aéreo.

Fuente: Promotor.

Nº APOYO	X	Y
1	430385	4803166
2	430581	4803424

### 3.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Las características básicas generales del proyecto eólico “Astillero 1” son las siguientes:

**Tabla 4.** Características generales del parque eólico Astillero 1. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO	
NOMBRE DEL PARQUE	ASTILLERO 1
PETICIONARIO	GREEN DEVCO ENERGY 10, S.L.
TÉRMINO MUNICIPAL	LIÉRGANES, PENAGOS Y SANTA MARÍA DE CAYÓN
PROVINCIA	CANTABRIA
ALTURA MÁXIMA DE LA ZONA	732 m

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO	
ALTURA MÍNIMA DE LA ZONA	295 m
DESNIVEL MÁXIMO DE LA ZONA	437 m
<b>AEROGENERADORES</b>	
Nº DE AEROGENERADORES	20 AEROGENERADORES
MODELO DE AEROGENERADOR	VESTAS V163-4.5 MW Ø163 m; h = 113 m
CLASE AEROGENERADOR	CLASE IEC IIIb
POTENCIA TOTAL INSTALADA	90 MW
<b>SET DEL PARQUE</b>	
NOMBRE	SET LA PIEDRA
RELACIÓN	30/220 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET	UTM ETRS89 HUSO 30 (435678,4795655)
TRAFOS DE LA SET	1 TRAFO DE 110 MVA PE ASTILLERO 1 1 TRAFO DE 120 MVA CS ASTILLERO 1
<b>FORMA DE INTERCONEXIÓN A LA RED</b>	
TRAMO 1	LSAT-LAAT DE SET LA PIEDRA A SE GUARNIZO
LONGITUD	17.127 m
TRAMO 2	LSAT DE SE GUARNIZO A SE ASTILLERO
LONGITUD	365 m
<b>SE DE ENLACE</b>	
NOMBRE	SE GUARNIZO 220 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET DE ENLACE	UTM ETRS89 HUSO 30 (432587,4805115)
<b>SET DE VERTIDO</b>	
NOMBRE	SE ASTILLERO 220 kV
COORDENADAS UTM DE LA SET DE VERTIDO	UTM ETRS89 HUSO 30 (432964,4805045)

### 3.4 AEROGENERADORES

El tipo de aerogenerador a implantar en este parque será el aerogenerador denominado VESTAS modelo V163-4.5 MW, de 4.500 kW de potencia, Clase IEC IIIb, con una altura de buje de 113 m y un diámetro de palas de 163 m, cuyas principales características son las siguientes:

**Tabla 5.** Principales características de los aerogeneradores. Fuente: promotor.

ALTURA TORRE	113 m
DIÁMETRO ROTOR	163 m
Nº DE PALAS	3
VELOCIDAD DEL VIENTO CONEXIÓN	3,0 m/s
VELOCIDAD DE VIENTO DESCONEXIÓN	24 m/s
POTENCIA NOMINAL	4.500 kW

#### 3.4.1 Puestas a tierra

##### 3.4.1.1 Puesta a tierra aerogeneradores

Cada aerogenerador llevará una toma de tierra por debajo de su zapata de concreto consistente en una malla de cobre de dimensiones exteriores 15 x 15 m, dispuesta en retícula de 3,25 x 3,25 m, a base de conductor de cobre desnudo de 90 mm<sup>2</sup> de sección. La unión de los conductores que la forman se realizará mediante atado en los nudos interiores y mediante soldadura aluminotérmica en los nudos del perímetro. Dicha malla se cubrirá con una ligera capa de tierra para nivelar el fondo de la excavación. La puesta a tierra se completará con cuatro picas de acero cobrizo de 14 mm de diámetro y 5 m de longitud, con un espesor de cobre igual o superior a 300 µm. Para la colocación de dichas picas se utilizará máquina perforadora y se rellenará el hueco en el terreno con bentonita, a fin de garantizar un óptimo contacto con la pica.

Todo el conjunto irá unido entre sí y se unirá asimismo a la ferralla de la zapata en sus cuatro esquinas, para lo cual se dejarán en la misma 4 rabillos que sobresaldrán una vez

hormigonada (se pondrá especial cuidado en el atado de la ferralla, para asegurar la continuidad de la misma, como parte del electrodo de tierra).

De la instalación de puesta a tierra se sacarán conductores de cobre de 90 mm<sup>2</sup> para la puesta a tierra del fuste, de los cuadros, del neutro del trafo y para el conductor de tierra instalado en el fondo de la zanja que interconecta todo el parque.

#### 3.4.1.2 Puesta a tierra enlace parque

Las tomas de tierra de cada aerogenerador se conectarán entre sí y a la subestación del parque, mediante un conductor de cobre de sección de 90 mm<sup>2</sup>, para evitar que cada toma de tierra este en distinto potencial.

La unión de dicho conductor con la tierra de cada aerogenerador se realizará en el interior de la torre, en donde quedará accesible para ser inspeccionada cuando sea necesario.

### 3.5 TORRE ANEMOMÉTRICA

Se instalará una torre de medición permanente autoportante con una altura máxima desde el nivel del terreno hasta la parte superior de la torre de 99,5 m. La posición en la que se realizará la instalación es la siguiente: 436080, 4794008 (coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30).

La torre está formada por dos tramos tubulares de 49,75 m con un diámetro de la base de 1,8 m. La cimentación de estas consiste en una zapata de hormigón cuadrada con unas dimensiones de 9 m x 9 m y una profundidad de 3,5 m.

La torre se instalará con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores. Es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello la torre se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

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

instrumentos de alta precisión. Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en las torres de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores. Gracias a esta torre se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

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

La torre estará balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

### 3.6 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

La infraestructura eléctrica del parque eólico estará constituida por un conjunto de instalaciones, que tiene asignada las funciones que se describen a continuación:

La infraestructura eléctrica del parque eólico estará constituida por un conjunto de instalaciones, que tienen asignadas las funciones que se describen a continuación:

- **Centros de transformación.** Cada aerogenerador estará equipado con un generador asíncrono de Baja Tensión, que necesita de un transformador que eleve el potencial eléctrico de salida desde Baja Tensión (720 V) hasta Media Tensión (30 kV).
- **Líneas Subterráneas de Media Tensión.** Un conjunto de líneas de 30 kV subterráneas que interconectan varios centros de transformación y transportan la energía generada hacia la subestación transformadora denominada LA PIEDRA de relación 30/220 kV que verterá la energía a la SE ASTILLERO de 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.
- **Subestación.** La subestación transformadora del parque se denomina LA PIEDRA 30/220 kV que incluye 1 trafo de 110 MVA para el parque eólico

ASTILLERO 1 y otro trafo de 120 MVA para el Compensador Síncrono ASTILLERO 1 (Proyecto independiente).

- **Infraestructuras de evacuación.** Las infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica generada por la instalación eólica “ASTILLERO 1”, desde la SET LA PIEDRA, hasta la SE ASTILLERO 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España, afecta a los términos municipales de Penagos, Villaescusa y El Astillero, en la provincia de Cantabria y comprenden:
  - Línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada GUARNIZO 220 kV.
  - Subestación Eléctrica GUARNIZO 220 kV.
  - LSAT 220 kV, de 0,365 Km, desde la nueva Subestación GUARNIZO hasta la Subestación de vertido, SE ASTILLERO de 220 kV de REE.

Los aerogeneradores se conectan a través de ocho circuitos independientes de 30 kV distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 6.** Circuitos y aerogeneradores asociados. Fuente: promotor.

Nº DE CIRCUITO	Nº DE AEROGENERADORES	POTENCIA DEL CIRCUITO (MW)
1	2	9,0
2	2	9,0
3	2	9,0
4	2	9,0
5	3	13,5
6	3	13,5
7	3	13,5
8	3	13,5
	<b>20</b>	<b>90 MW</b>

Dichos circuitos anteriormente citados, parte de un conjunto de celdas de M.T. y están protegidos mediante interruptores automáticos de características adecuadas a las condiciones nominales y de cortocircuito.

Cada aerogenerador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,72/30 kV. Dichos centros de transformación estarán asimismo conectados entre sí y con la subestación transformadora denominada LA PIEDRA de relación 30/220 kV, cuya ubicación será en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (435678,4795655). A esta Subestación se llega mediante líneas subterráneas de 30 kV y mediante una línea mixta subterránea-aérea de 220 kV se verterá la energía a la SE ASTILLERO, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. Las coordenadas UTM del punto de conexión son (432964,4805045).

Como complemento a los elementos e instalaciones antes descritos se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibras ópticas y que se empleará para la monitorización y control del parque eólico.

Los Parámetros Básicos que se adoptarán para el diseño del conjunto de las instalaciones eléctricas que componen el parque son los siguientes:

**Tabla 7.** Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Fuente: promotor.

SISTEMA ELÉCTRICO DE B.T. (720 V)	
TENSIÓN NOMINAL	0,72 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	1 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A IMPULSO	6 kV cr.
TENSIÓN DE ENSAYO A 60 Hz	3 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DE CORTA DURACIÓN (1 s)	25 kA
VALOR DE CRESTA DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	40 kA cr.
RÉGIMEN DE NEUTRO	Rígido a tierra

**Tabla 8.** Parámetros básicos de las instalaciones eléctricas de media tensión. Fuente: promotor.

SISTEMA ELÉCTRICO DE M.T. (30 KV)	
TENSIÓN NOMINAL	30 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
TENSIÓN DE ENSAYO A IMPULSO TIPO RAYO	125 kV cr.
TENSIÓN DE ENSAYO A 50 Hz	70 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO DE CORTA DURACIÓN (1 s)	25 kA 3 seg
VALOR DE CRESTA DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	40 kA cr
RÉGIMEN DE NEUTRO	Neutro virtual conectado a tierra a través de Reactancia

### 3.6.1 Centros de transformación de los aerogeneradores 0,72/30 kV

Los generadores asíncronos con que va equipado cada uno de los aerogeneradores generan una tensión de 720 V. Con el fin de incorporar la energía generada en cada uno de ellos, a la red colectora de 30 kV, se ha previsto un transformador trifásico de 5.300 KVA 0,72/30 kV, ubicado en una habitación cerrada con llave en la parte posterior de la góndola.

Los centros de transformación de los aerogeneradores están constituidos por un transformador 0,72/30 kV y las correspondientes celdas de protección y maniobra de los circuitos de M.T. La disposición de los elementos citados figura en el plano que se adjunta en el Documento nº 2.

De la parte posterior de la góndola salen las conducciones de PVC por donde discurren los cables de los circuitos de M.T. a conectar con las celdas de M.T. ubicadas en la parte inferior de la torre.

Cada centro de transformación estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuadro principal de Baja Tensión.
- Transformador de 5.300 kVA
- Celdas de 30 kV

- Elementos de telemando y auxiliares
- Material de seguridad

Los cables de media tensión pueden ser de dos construcciones diferentes:

- Cable de media tensión de tres núcleos, aislado con goma y sin halógenos con un conductor a tierra dividido en tres núcleos.
- Cable de media tensión de cuatro núcleos, libre de halógenos y aislado con caucho.

### 3.6.1.1 Transformadores de MT/BT (30/0,72 kV)

Los transformadores serán trifásicos de doble devanado y tipo seco autoextinguible, con una potencia nominal de 5.300 kVA y relación de transformación 0,72/30 kV. Los devanados se conectan en triángulo por el lado de alta tensión y en estrella por el lado de baja tensión.

Las características asignadas a los transformadores de los que consta el parque serán las siguientes:

**Tabla 9.** Parámetros básicos de los transformadores. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES	
SERVICIO	Interior
TIPO CONSTRUCTIVO	De tipo seco de fundición de resina
POTENCIA	5.300 KVA
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn 5
FRECUENCIA	50 Hz
TENSIÓN DE AISLAMIENTO	36 kV
TENSIÓN NOMINAL, LADO DEL AEROGENERADOR	720 kV
TENSIÓN NOMINAL, LADO DE LA RED [Um 36 kV]	22,1 – 33,0 kV
NIVEL DE AISLAMIENTO [Um 36 kV]	70 / 170 / 170 kV
POTENCIA REACTIVA CON CARGA COMPLETA	~550 kVAr
ALTITUD MÁXIMA	2.000 m
CLASE DE CORROSIÓN	C4
PESO	≤ 11.000 Kg

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES

NIVEL DE RUIDO	<80 dB (A)
CLASE DE AISLAMIENTO	115 (F)

#### 3.6.1.2 Celdas modulares de media tensión

Para la red en media tensión se instalarán en cada uno de los centros una celda de línea (con interruptor-seccionador) por cada línea que llegue de otro centro, una de protección del trafo con fusibles y una de remonte. De esta manera no se realiza ningún tipo de conexión en la red de distribución fuera de estas celdas.

El tipo de celda de media tensión será prefabricada del tipo modular bajo envolvente metálica (chapa de acero plegada de alta calidad) para 30 kV. Con hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento aislante y agente de corte en los siguientes aparatos:

- Interruptor-seccionador
- Seccionador de puesta a tierra

Responderán en concepción y fabricación a la definición de aparamenta metálica bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200 “Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV”. Las celdas que formen una sección de maniobra y protección estarán compartimentadas eléctrica y mecánicamente, a fin de asegurar su independencia y evitar la propagación de efectos entre celdas contiguas. Las puertas de acceso permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje. Deberán estar diseñadas para soportar los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación y por posibles esfuerzos electrodinámicos, así como para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda. La observación del estado de conexión del aparellaje podrá hacerse de forma directa, a través de una mirilla protegida por una placa con el adecuado grado de protección frente al impacto.

Con el fin de impedir maniobras prohibidas, las celdas dispondrán, entre otras medidas de seguridad, de los correspondientes enclavamientos mecánicos.

Se establecerá un circuito de puesta a tierra anclado en la estructura de las celdas conectándose a estos los sistemas de herrajes y las partes móviles por medio de trenzas flexibles de cobre.

Llevarán todos los mandos agrupados sobre un mismo compartimento frontal.

Los embarrados serán de intensidad nominal 630 A. La temperatura de funcionamiento estará comprendida entre  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Dispondrán de juegos de barras que permitirán una extensión a voluntad de los centros y una conexión con otras celdas. Accesibilidad por la parte frontal para la conexión de los cables sobre los bornes del interruptor, seccionador, bases portafusibles...

En cada centro de transformación la terminación de los cables se realizará mediante terminaciones atornillables de 630 Amp., protección apantallada, para cables secos.

Las celdas de media tensión serán prefabricadas, bajo envoltorio metálica, con corte y aislamiento en  $\text{SF}_6$ , se ubicarán en la parte baja del aerogenerador y tendrán las siguientes características generales:

**Tabla 10.** Características principales de las celdas de protección. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS	
Servicio	Interior
Frecuencia asignada	50 Hz
Tensión de servicio nominal asignada	30 kVef.
Tensión de aislamiento nominal asignada	36 kVef.
Tensión soportada a frecuencia industrial	70 kVef.
Tensión soportada a impulso rayo	170 kVcr.
Corriente asignada de servicio continuo barras e interconexión	630 Aef
Corriente asignada de servicio continuo (acometida de línea)	630 Aef
Corriente asignada de corta duración	25 kA 1s

### CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS

Corriente pico asignada	62,5 kA
-------------------------	---------

#### 3.6.1.3 Instalaciones secundarias

##### **Alumbrado**

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

##### **Ventilación**

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo según se relaciona.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

#### 3.6.1.4 Red colectora de M.T.

Se han previsto ocho circuitos independientes para la interconexión de los 20 aerogeneradores. Dicho circuito parte de un conjunto de celdas de maniobra y protección que están situadas en la subestación de LA PIEDRA 30/220 kV.

Los cables que constituyen los circuitos antes citados tendrán las siguientes características:

**Tabla 11.** Características principales de los cables de la red colectora de media tensión. Fuente: promotor.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES	
Tensión específica (U0/U)	18/30 kV
Normas de construcción y ensayo	UNE 21123-2:2017 IEC 60502-2
Designación UNE	HEPRZ1
Conductor	Cuerda compacta de aluminio
Secciones del conductor adoptadas	1x150 mm <sup>2</sup> , 1x240 mm <sup>2</sup> , 1x400 mm <sup>2</sup> , 1x630 mm <sup>2</sup>
Aislamiento	Etileno-propileno de alto módulo (HEPR)
Procedimiento de fabricación	Triple extrusión
Cubierta	Mezcla termoplástico resistente al frío y de alta resistencia a la abrasión y al desgarrar. Baja emisión de gases corrosivos.
Pantalla	Corona de alambres de cobre sección mínima 16 mm <sup>2</sup>

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán agrupados en ternas, directamente sobre una capa de arena silíceo de río o caliza cribada (nunca arcillosa) en el fondo de la zanja.

Todas las conexiones y empalmes de cables, transiciones de zanja a tubo, entrada en los aerogeneradores, y transiciones que así lo requieran se realizarán con los medios adecuados. No se realizarán arquetas. En la misma zanja se realizará la colocación de la red de fibra óptica para comunicaciones.

### 3.6.1.5 Conexión de C.T. 30/0,72 kV a subestación principal del parque

El cable utilizado para la interconexión de los centros de transformación con la subestación del parque eólico será cable de Aluminio HEPRZ1 18/30 kV. De acuerdo al número de aerogeneradores conectados a cada tramo de línea y la longitud de la misma se plantea la sección de cable adecuada desde el punto de vista de las pérdidas y de los requisitos técnicos.

### 3.6.2 Subestación La Piedra 30/220 kV

Se plantea la construcción de una nueva Subestación Transformadora, común a los parques eólicos ASTILLERO 1 y ASTILLERO 2, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV ubicada en el término municipal de Penagos, en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (435678,4795655). A esta Subestación se llega mediante líneas subterráneas de 30 kV y desde ella se verterá la energía mediante una línea mixta (subterránea-aérea) de 220 kV a conectar con la SE ASTILLERO de 220 kV, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. Las coordenadas UTM del punto de conexión son (432964,4805045).

La SET LA PIEDRA dispondrá de un total de diecinueve (19) celdas, para los Parques Eólicos ASTILLERO 1 y ASTILLERO 2, que se instalarán agrupadas constituyendo un conjunto modular, distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 12.** Distribución de las celdas de la SET La Piedra. Fuente: promotor.

	PARQUE EÓLICO ASTILLERO 1	PARQUE EÓLICO ASTILLERO 2
Celda de línea	8	5
Celda de transformador	1	1
Celda de medida	1	1
Celda de servicios auxiliares	1	1

Las características principales de la nueva SET LA PIEDRA 30/220 kV son las siguientes:

**Tabla 13.** Características de la SET La Piedra. Fuente: promotor.

CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Número de niveles de tensión	2
Tensión	220 kV y 30 kV
Ejecución 220 kV	Intemperie
Ejecución 30 kV	Celdas compactas en interior del edificio

La energía generada en los Parques Eólicos ASTILLERO 1 y ASTILLERO 2 llegará a la subestación a través de una red subterránea en Media Tensión. Esta energía, será evacuada

a través de una línea mixta subterránea/aérea de 220 kV hacia la subestación SE ASTILLERO 220 kV propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.

Se instalarán equipos de intemperie de aislamiento en aire, apoyados sobre estructuras metálicas. En el interior del edificio de la subestación se instalarán los equipos necesarios para la maniobra de las instalaciones de Alta Tensión (220 kV) tanto desde un puesto de control, como por telemando.

La Subestación será de tipo mixto, estando formada por:

- Un edificio de control, que alberga las cabinas compactas de SF<sub>6</sub> de 30 kV, los servicios auxiliares, las comunicaciones y los equipos de control, mando, protección y medida.
- Un edificio general que albergará el almacén, los vestuarios, baños y sala de reuniones.
- Un recinto intemperie, para la aparamenta de 220 kV, la transformación 30/220 kV y la transformación 15/220 kV.

En la Subestación se definen dos zonas:

- Una intemperie en la que se localizan el trafo de potencia, los embarrados y el aparellaje de 220 kV.

**Tabla 14.** Características principales de la zona de intemperie. Fuente: promotor.

TENSIÓN NOMINAL	220 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
FRECUENCIA NOMINAL	50 Hz
TENSIÓN SOPORTADA IMPULSO TIPO RAYO	1.050 kV cresta
TENSIÓN SOPORTADA DE CORTA DURACIÓN (50 Hz)	460 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO (1 segundo)	40 kA
LÍNEA MÍNIMA DE FUGA PARA AISLADORES	31 mm/kV

- Otra interior en la que se instalan las celdas de 30 kV, los armarios de control, los paneles de servicios auxiliares y la medida.

**Tabla 15.** Características principales de la zona interior. Fuente: promotor.

TENSIÓN NOMINAL	30 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
FRECUENCIA NOMINAL	50 Hz
TENSIÓN SOPORTADA IMPULSO TIPO RAYO	170 kV cresta
TENSIÓN SOPORTADA DE CORTA DURACIÓN (50 Hz)	70 kV
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO (1 SEGUNDO)	25 kA
LÍNEA MÍNIMA DE FUGA PARA AISLADORES	31 mm/kV

Para la transformación de 30/220 kV se ha previsto el montaje de un transformador de potencia T-1, trifásico en baño de aceite, tipo intemperie. El transformador cuenta con un arrollamiento en el primario (estrella) y un arrollamiento en el secundario (triángulo).

La ejecución de la subestación requerirá la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá la subestación.
- Ejecución de viales de acceso y de viales interiores de la subestación
- Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.
- Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.
- Cimentaciones, bancadas para los transformadores y muro cortafuegos.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.
- Cierre perimetral, puerta de acceso y señalización.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas de MT que acometerán las líneas de parque en 30 kV.

Para la red de tierras de interior se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación

siendo la profundidad de 0,8 m. Además, se enterrarán dos tierras perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio de control.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas, las tierras de protección y las tierras de servicio. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo Cadwell, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

### **3.6.3 Compensador síncrono**

Se ha optado por la instalación de un Compensador Síncrono al lado de la Subestación del parque eólico, SET LA PIEDRA 30/220 kV, para aportar una potencia de cortocircuito de 540 MVA (teniendo en cuenta el valor WSCR 6 en el nudo Astillero 220 kV)

Concretamente, el Compensador Síncrono ASTILLERO 1 se instalará en una caseta cuyo centro geométrico queda definido por las coordenadas UTM referidas al HUSO 30 ETRS 89: 435715 (Coordenada X) y 4795661 (Coordenada Y).

### **3.6.4 Características básicas de la infraestructura de evacuación**

La infraestructura de evacuación de la energía eléctrica generada por la instalación eólica "ASTILLERO 1", desde la SET LA PIEDRA, hasta la SE ASTILLERO de 220 kV, cuyas coordenadas UTM son (432964,4805045), comprenden:

- Línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, denominada SET LA PIEDRA 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada GUARNIZO 220 kV.
- Subestación Eléctrica GUARNIZO 220 kV
- LSAT 220 kV, de 0,365 Km, desde la nueva Subestación GUARNIZO hasta la Subestación de vertido, SE ASTILLERO de 220 kV de REE.

La línea propuesta tendrá como partida la SET LA PIEDRA de relación 30/220 kV correspondiente al proyecto y como final la SE ASTILLERO, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, que es el punto de entrega de la energía generada.

La construcción de esta línea eléctrica de 220 kV afecta a los términos municipales de Penagos, Villaescusa y El Astillero, en la provincia de Cantabria.

#### 3.6.4.1 Tramo 1 – Línea mixta subterránea-aérea-subterránea desde la SET LA PIEDRA a la SE GUARNIZO

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos, evitando ángulos pronunciados y respetando los radios de curvatura mínimos dados por el fabricante.

En función a la longitud de la línea subterránea, las necesidades de transporte de la red y los Criterios de Diseño de Líneas Subterráneas de Alta Tensión, se ha elegido un sistema de conexión especial a tierra de Cross-Bonding.

Las características de la línea subterránea son las siguientes:

**Tabla 16.** Características principales de la línea subterránea. Fuente: promotor.

TENSIÓN	220 kV
POTENCIA A TRANSPORTAR	156,5 MW
LONGITUD	17,127 Km
TIPO DE MONTAJE	Simple Circuito (SC)
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	1
FRECUENCIA	50 Hz
FACTOR DE POTENCIA	0,9

Las características del tramo aéreo son las siguientes:

**Tabla 17.** Características principales de la línea aérea. Fuente: promotor.

TENSIÓN	220 kV
POTENCIA A TRANSPORTAR	156,5 MW
LONGITUD	323 m
TIPO DE MONTAJE	Simple Circuito (SC)
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	1
FRECUENCIA	50 Hz
FACTOR DE POTENCIA	0,9
Nº DE APOYOS PROYECTADOS	2
Nº DE VANOS	1

En las siguientes tablas se incluyen la relación de las longitudes de los vanos, las cotas y las coordenadas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

**Tabla 18.** Características de los vanos. Fuente: promotor.

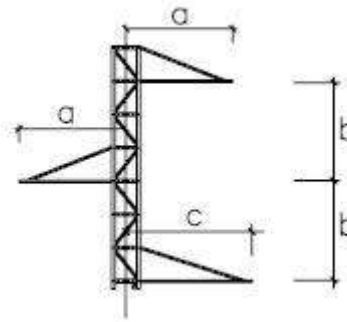
Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo Terreno	Ángulo Interior (g)
1	22.20	0	324	NO	FL	Normal	0
2	9.63	324	0	NO	FL	Normal	0

**Tabla 19.** Coordenadas de los apoyos. Fuente: promotor.

Nº DE APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	430385	4803166	16
2	430581	4803424	7

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente. El **total de kg de acero** necesario para la construcción de esta línea son 7000.

**Tipo S**



### 3.6.4.1 Tramo 2 – LSAT SE GUARNIZO – SE ASTILLERO

Las características de la línea son las siguientes:

**Tabla 20.** Datos de la línea soterrada. Fuente: promotor.

TENSIÓN	220 kV
LONGITUD	365 m
TIPO DE MONTAJE	Doble circuito
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	1
FRECUENCIA	50 Hz
FACTOR DE POTENCIA	0,9

### 3.6.5 Subestación Guarnizo

Se ha proyectado la construcción de una nueva subestación eléctrica para realizar la conexión a la subestación de la red de transporte SE ASTILLERO 220 kV.

Esta nueva Subestación Eléctrica, denominada GUARNIZO 220 kV, se ubicará en las inmediaciones de la subestación de ASTILLERO, propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, concretamente en el término municipal de Villaescusa, en la provincia de Cantabria. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 10 m sobre el nivel del mar.

Concretamente, el centro geométrico de la instalación de la SE GUARNIZO 220 kV queda definido por las coordenadas UTM referidas al HUSO 30 ETRS 89: 432598 (Coordenada X), 4805097 (Coordenada Y).

Los materiales que se emplearán en la ejecución de esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

La disposición física de los elementos del parque responderá a la normalización eléctrica para un esquema cuyas características principales son:

- La estructura principal y soportes de aparatos serán fabricados con perfiles de alma llena.
- Se construirá un edificio de control que albergará los equipos de telecontrol, comunicaciones y servicios auxiliares.

La ejecución de la subestación requerirá la realización de los trabajos de obra civil siguientes:

- Movimiento de tierras incluyendo la adecuación del terreno, explanaciones y rellenos necesarios hasta dejar a cota la plataforma sobre la que se construirá la subestación.
- Ejecución de viales de acceso y de viales interiores de la subestación
- Urbanización del terreno incluida la capa de grava superficial.
- Sistema de drenajes, abastecimiento de agua y saneamiento de la instalación.
- Cimentaciones, bancadas para los transformadores y muro cortafuegos.
- Arquetas y canalizaciones para el paso de cables.
- Cierre perimetral, puerta de acceso y señalización.
- Construcción de un edificio para albergar los equipos de control, sistemas de medida, protección y comunicaciones y los servicios auxiliares de CA y CC; así como las celdas de MT que acometerán las líneas de parque en 30 kV.

Para la red de tierras de interior se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre que forma la red de tierras de la subestación siendo la profundidad de 0,8 m. Además, se enterrarán dos tierras perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio de control.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas, las tierras de protección y las tierras de servicio. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo Cadwell, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

### 3.6.5.1 Instalaciones a ejecutar

Las características principales de la SE GUARNIZO 220 kV son las siguientes:

**Tabla 21.** Datos de la SE GUARNIZO 220 kV. Fuente: Promotor.

CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Número de niveles de tensión	1
Tensión	220 kV
Ejecución 220 kV	Intemperie

A dicha Subestación Eléctrica se llega mediante una línea mixta subterránea-aérea de alta tensión de 220 kV desde la SET LA PIEDRA 30/220 kV en simple circuito. La subestación GUARNIZO dispondrá de los siguientes elementos:

- Un recinto intemperie para la aparamenta de 220 kV
- Un edificio de control que dispondrá de las siguientes salas:
  - Una sala de baterías
  - Una sala de contadores
  - Una sala de comunicación y control
  - Una sala de celdas de transformador
  - Almacén y aseo

### 3.6.5.2 Parque de intemperie

En el parque de intemperie se instalará el embarrado principal de 220 kV con una posición de medida con los siguientes elementos:

- Tres juegos de tres transformadores de intensidad
- Tres juegos de tres transformadores de tensión
- Un juego de tres transformadores de tensión de línea
- Tres juegos de tres pararrayos autoválvulas para la protección de los equipos
- Nueve interruptores unipolares
- Tres seccionadores tripolares de barras
- Tres seccionadores tripolares de línea con puesta a tierra
- Tres terminales para cable subterráneo

### 3.6.5.3 Datos básicos de diseño

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para la aparatenta a instalar como para las distancias en el aire, de acuerdo con lo especificado en el vigente Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación” y su Instrucción ITC-RAT 12, son los siguientes:

La aparatenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

**Tabla 22.** Características de la aparatenta. Fuente: Promotor.

NIVELES DE TENSIÓN	
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada para el material	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tensión soportada a impulso tipo rayo	1.050 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kV
Intensidad de cortocircuito a 1s	40 kA

### 3.6.5.4 Aparatenta

Las especificaciones y datos de la paramenta y los equipos necesarios, detallados en este proyecto, serán revisados durante la elaboración de la ingeniería de detalle de la Subestación Eléctrica para mejor dimensionamiento y optimización de los mismos.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

### 3.7 OBRA CIVIL

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación del parque, que se describe en este proyecto, consiste en lo siguiente:

- Accesos y viales interiores
- Plataformas de montaje
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para cableado interno de media tensión y cableado de control
- Canalizaciones para red de tierras

A continuación, se describen con más detalle cada uno de estos aspectos.

#### 3.7.1 Accesos y viales del parque

El acceso al parque eólico se realizará a partir de la infraestructura viaria existente en la zona.

El objetivo general de la importante red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, evitar fuertes pendientes y aprovechar siempre que sea técnicamente viable los viales existentes.

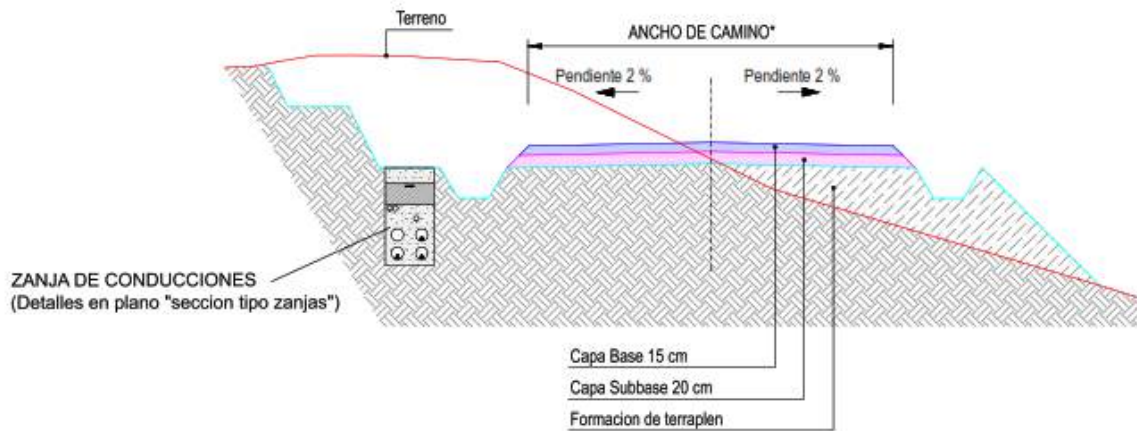
No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

Las características de diseño y las dimensiones de los caminos estarán condicionados a los requerimientos del transporte y a las indicaciones o especificaciones de los tecnólogos

en el montaje de los aerogeneradores elegidos. De forma general, tendrán las siguientes características:

- **Anchura mínima:** 6,0 m (en caminos a acondicionar, si existe una alineación recta de longitud apreciable podría reducirse, hasta superar, como mínimo, en 0,50 m el ancho del mayor vehículo que vaya a circular por el mismo).
- **Radio mínimo de curvatura:** 70 m (en los caminos existentes a acondicionar, se podrán admitir radios inferiores incrementando la anchura de la plataforma hasta 9 m).
- **Pendiente máxima:** 12%
- **Pavimento:** capa de subbase de 20 cm de zahorra artificial y una capa de base de 15 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado).
- **Drenaje:** el drenaje longitudinal será mediante cunetas de tierra de 1 m de ancho y 0,50 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón de 60 cm de diámetro.
- **Desmontes:** inclinación 2/1, con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental
- **Terraplenes:** inclinación 2/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2 m, y plantados con hidrosiembra. Estas inclinaciones se podrían variar adaptándose a la naturaleza del terreno. En cualquier caso, se adaptarán a las condiciones requeridas por la Declaración de Impacto Ambiental.

### SECCION TIPO DESMONTE Y TERRAPLEN



\*Ancho de camino 6,00 metros (pudiendo aumentar si existen sobrecanchos)  
 Talud de terraplén 1H/1V  
 Desmonte 1H/2V

**Figura 3.** Sección Tipo. Fuente: Promotor

#### 3.7.1.1 Caminos de acceso

El acceso general al parque se realiza desde la Carretera CA-162 en el Pk 0,65, realizándose en dicho acceso las actuaciones que sean pertinentes para alcanzar la capacidad portante necesaria para el transporte de los aerogeneradores.



**Figura 4.** Camino de Acceso al Parque Eólico ASTILLERO 1. Fuente: Promotor

No sucede lo mismo con los caminos que deben dar accesibilidad a cada uno de los 20 aerogeneradores, ya que, aunque se intenta en lo posible utilizar la abundante red de caminos existente y sus cortafuegos, éstos no siempre disponen ni de las dimensiones ni de las condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores. El proyecto contempla, pues, la adecuación de los caminos que no alcancen estos mínimos.

#### 3.7.1.2 Caminos de servicio

Se denominan caminos de servicio a aquellos que discurren paralelos a las alineaciones de aerogeneradores permitiendo el acceso a cada uno de ellos. Se han definido de forma que se mantenga a distancia constante de los aerogeneradores, con el objetivo de minimizar la ocupación.

La imposición de este paralelismo obliga a la adopción de pendientes de hasta un 12%, que se consideran aceptables para los vehículos que deben circular por la instalación. Se ha procurado encajar los caminos de la forma más ventajosa, para evitar al máximo la aparición de terraplenes, que son más difíciles de integrar en el paisaje.

Se estima una longitud total de 22.771 m de viales (desglosados en 14.383 m de viales nuevos y 8.388 m de viales a acondicionar)

**Tabla 23.** Características de la red de caminos del parque eólico. Fuente: promotor.

VIAL	NUEVO (m)	ACONDICIONAR (m)	TOTAL (m)	HORMIGÓN (m <sup>3</sup> )
<b>CAMINO ACCESO</b>	314	1775	2.089	256
<b>CURVA ACCESO</b>	107	0	107	
<b>CAMINO 1</b>	730	398	1128	
<b>CAMINO 2</b>	469	432	901	
<b>CAMINO 3</b>	315	443	758	
<b>CAMINO 4</b>	131	560	691	
<b>CAMINO 5</b>	340	0	340	
<b>CAMINO 6</b>	646	677	1323	
<b>CAMINO 7</b>	229	0	229	
<b>CAMINO 8</b>	998	532	1530	
<b>CAMINO 9</b>	467	578	1045	
<b>CAMINO 11</b>	179	680	859	
<b>CAMINO 12</b>	117	568	685	
<b>CAMINO 13</b>	591	274	865	
<b>CAMINO 14</b>	519	0	519	
<b>CAMINO 15</b>	921	0	921	
<b>CAMINO 16</b>	890	0	890	
<b>CAMINO 17</b>	1659	732	2391	
<b>CAMINO 18</b>	321	276	597	
<b>CAMINO 19</b>	852	0	852	
<b>CAMINO 20</b>	1140	246	1386	
<b>CAMINO 10</b>	1426	0	1426	
<b>MANIOBRA 4</b>	186	0	186	
<b>MANIOBRA 7</b>	186	0	186	
<b>MANIOBRA 9</b>	98	88	186	
<b>MANIOBRA 11</b>	186	0	186	
<b>MANIOBRA 12</b>	145	41	186	
<b>MANIOBRA 10</b>	221	88	309	
<b>TOTAL</b>	<b>14.383</b>	<b>8.388</b>	<b>22.771</b>	<b>256</b>

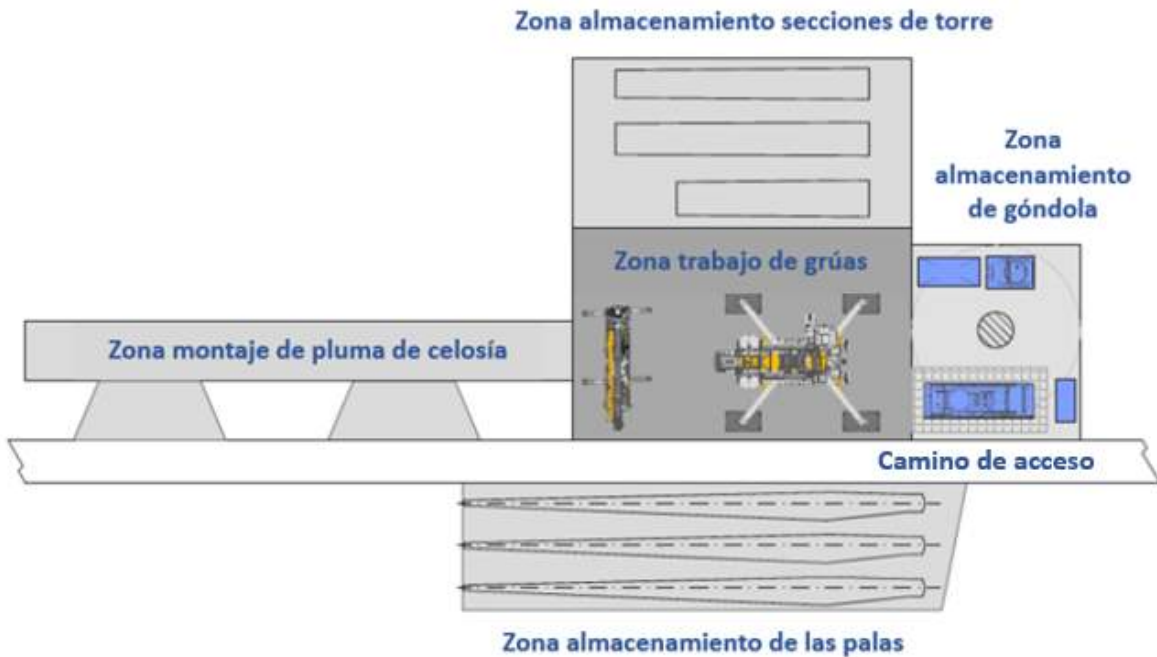
### 3.7.2 Plataformas de montaje

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

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En el diseño, y siempre que sea factible se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Las plataformas están compuestas por las distintas zonas:

- Zona de almacenamiento de la góndola
- Zona de trabajo de las grúas
- Zona de almacenamiento de las secciones de la torre
- Zona de almacenamiento de las palas
- Zona de montaje de la pluma de celosía de la grúa principal



**Figura 5.** Esquema de una de las plataformas de montaje previstas. Fuente: Promotor

Sería conveniente que el camino de acceso a las plataformas de montaje esté situado en paralelo a la plataforma de la grúa y al mismo nivel, lo que facilita el acceso, los movimientos internos durante los trabajos de instalación y ahorra tiempo y dinero. En ningún momento, el camino de acceso puede ser considerado como parte de la plataforma de la grúa y los componentes no podrán ser almacenados en dicho camino.

Se dispondrá además de una superficie auxiliar sensiblemente plana y libre de vegetación para el acopio de las palas y para facilitar los trabajos de las grúas. Es preferible que la zona de almacenamiento de las palas esté situada a la derecha de la zona de trabajo de la grúa (mirando desde la zona de trabajo de las grúas hacia los cimientos del aerogenerador).

La zona de trabajo de las grúas se situará siempre junto a la cimentación del aerogenerador para permitir el posicionamiento y el movimiento seguro de las grúas. El área de trabajo de las grúas se divide en dos zonas, una para la grúa principal y otro para la grúa auxiliar.

La plataforma de la grúa se situará siempre por encima del nivel máximo de agua subterránea previsto según el estudio hidrológico.

Debido al tamaño y peso de las torres será necesario trabajar con grúas de celosía. Por esta razón se hace necesario disponer de un espacio recto adicional, para realizar las labores de montaje de los tramos de celosía con una grúa auxiliar. Se podrá emplear para tal fin los viales de acceso a los aerogeneradores siempre que las pendientes y traza lo permitan.

### 3.7.3 Zona de acopio

Se ha definido una zona de acopio para el parque eólico que cuenta con una superficie total de 3.390 m<sup>2</sup>. Las coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30 que definen su situación son las que se indican a continuación:

**Tabla 24.** Coordenadas de la zona de acopio

Coord X	Coord Y
437965	4799434
438030	4799444
438038	4799393
437973	4799383

La composición constará de una explanada con capacidad portante de 2 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.7.4 Cimentaciones de los aerogeneradores

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Se ha optado por una zapata circular de 24,4 m de diámetro con un canto variable comprendido entre 0,80 y 3,2 m y por una peana circular de 5,6 m de diámetro, todo ello suficientemente armado. Dicha forma geométrica, para una misma resistencia al vuelco que un bloque macizo necesita menos cantidad de hormigón.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza por unos tubos de PVC enterrados en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para

facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de la cimentación.

Los armarios de control y potencia se han colocado en el interior de los subcentros. De esta manera, se aíslan los armarios de las posibles vibraciones transmitidas por la torre.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

El hormigonado de la cimentación se realiza en dos etapas:

- Una vez montada toda la armadura, se hormigona la losa inferior. Se realizan pruebas del hormigón y se rellenan probetas para verificar propiedades.
- Una vez ha empezado a fraguar, se monta el encofrado de la peana, se monta la plantilla de colocación de los pernos de unión de la torre, y se hormigona, realizando el mismo proceso de verificación del material.
- Una vez finalizada la instalación del aerogenerador, y antes de proceder a la puesta en marcha, se rellena la unión entre la torre y la cimentación con un mortero semi-sintético. Dicho mortero tiene un muy bajo coeficiente de contracción al fraguar, con lo cual se consigue una unión perfecta entre la cimentación y la torre.

La cimentación del aerogenerador está dimensionada para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento y del funcionamiento del mismo. Las hipótesis de carga tomadas han sido las mismas que para dimensionar el resto de los componentes.

El cálculo se ha realizado para la combinación de cargas más adversas desde el punto de vista de la cimentación, es decir, máximo momento de vuelco y máximo esfuerzo horizontal.

Se ha comprobado que la relación entre el momento estabilizador y el de vuelco de la zapata sea superior a dos. Luego se han analizado los distintos tipos de terreno sobre los que se puede asentar y se han calculado las tensiones sobre éste. Las armaduras se han calculado en función del esfuerzo a que están sometidas, siendo distinta la superior de la inferior de la losa. La armadura de la peana está unida a la de la losa. En el centro de la misma

se colocan pernos convenientemente posicionados para sujetar la brida interior de la torre, previamente nivelados.

Los materiales utilizados en la cimentación son:

- Hormigón de limpieza: HL-150/C/TM, la dosificación mínima de cemento, 150 kg/m<sup>3</sup>; consistencia blanda; Tamaño máximo del árido 30 mm.
- Hormigón de bombeo: C45/55 HA-45/P/20/ IIb - Hormigón armado de resistencia característica a la compresión a 28 días de 45 N/mm<sup>2</sup> de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm y exposición tipo de ambiente normal IIb.
- Hormigón estructural: C35/45: HA-35/P/20/IIb - Hormigón armado de resistencia característica a la compresión a 28 días de 35 N/mm<sup>2</sup> de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20 mm y exposición tipo de ambiente normal IIb.
- B 500 S: acero soldable de límite elástico no menor de 500 N/mm<sup>2</sup> (antiguo AEH-500-S).

Las mediciones estimadas según las especificaciones del fabricante serían las siguientes:

**Tabla 25.** Mediciones para las cimentaciones de los aerogeneradores

	INDIVIDUAL	TOTAL PE
Hormigón de limpieza	48 m <sup>3</sup>	960 m <sup>3</sup>
Hormigón C35/45 (HA 35)	639 m <sup>3</sup>	12.780 m <sup>3</sup>
Hormigón C45/55 (HA 45)	12 m <sup>3</sup>	240 m <sup>3</sup>
Acero B500S	85.000 Kg	1.700.000 Kg
Excavación	1.980 m <sup>3</sup>	39.600 m <sup>3</sup>
Relleno	1.300 m <sup>3</sup>	26.000 m <sup>3</sup>

### 3.7.5 Canalizaciones MT

#### 3.7.5.1 Zanjas para cables

Son zanjas de dimensiones en el entorno de 0,80 m. hasta 1,20 m. de ancho y con una profundidad mínima de 1,20 m que se irá incrementando según el número de circuitos, que permiten el tendido de los cables de conexión entre aerogeneradores y subestación

transformadora dependiendo que sea entre una y tres ternas de cables. En las zonas de cultivo, la profundidad de la zanja será de 1,60 m., manteniendo el mismo ancho; asimismo en los cruces de ríos, carreteras y otras afecciones la profundidad de la zanja será de entre 1,30 m y 1,90 m. y el ancho se mantendrá el existente.

### 3.7.5.2 Canalizaciones para cableado

Los cables de señalización (entre cada aerogenerador y el centro de control), y de media tensión a 30 kV (para interconexión entre los centros de transformación y la subestación de salida), se instalarán directamente enterrados en zanja.

La profundidad mínima de instalación de los conductores será de 1 metro. Su ancho variará en función del número de conductores a instalar en ellas.

Siempre que sea posible las zanjas se trazarán paralelas a los viales de conexión y a una distancia máxima entre el borde de talud del vial y el centro de la zanja de 1 metro en el caso de zanjas de 60-80 cm de ancho y de 1,5 metros en el caso de zanjas de ancho entre 1 y 1,2 metros.

En caso de que el vial de referencia sea en talud, las zanjas correspondientes se trazarán al pie del talud. Si el tramo de vial está generado en desmonte mayor de un metro de altura será necesario prever en uno de los lados un espacio de por lo menos 1,5 metros de largo para la futura construcción de la zanja.

- ◆ Cuando los conductores son directamente enterrados:
  - En el fondo de la zanja se colocará el conductor de tierra y sobre él se colocará una capa de regularización de arena fina de río lavada, de 10 cm de espesor. A continuación, se dispondrán los cables de media tensión y el conductor de fibra óptica, con una distancia mínima entre ternas de entre 20 cm y cubiertos por una tongada de arena de unos 20 cm sobre la que se dispondrá una placa de protección mecánica. Se procederá a su tapado con una capa de material de excavación, sobre la que irá colocada, en todo su recorrido, una cinta de señalización que proteja y advierta de la existencia de cables de media tensión por debajo de ella. La última capa se realizará en tierra vegetal, procedente de la capa

superficial de la excavación y convenientemente acopiada, con la finalidad de recuperar el entorno vegetal de la zona lo antes posible.

- En ellas irán enterrados el conductor de tierra, los cables de potencia y el cable de control telemando, según se recoge en el plano correspondiente.
- ◆ Cuando la zanja es hormigonada:
  - Las ternas de conductores irán en tubo de PVC de 200 mm, el cable de tierra en tubo PVC de 90mm y el cable de fibra óptica en tubo de PVC de 90 mm. Todos ellos embebidos en hormigón HM-20. El hormigón se cubrirá con 0,3 m de tierras procedentes de la excavación. A 30 cm de la superficie se colocará la cinta de señalización.

La obra a realizar consistirá en una excavación, de la profundidad y anchura que se indican en la tabla anterior, así como el relleno, en las condiciones que se detallan en el Pliego de Condiciones Técnicas y plano correspondiente para cada tipo de zanja.

#### 3.7.5.3 Cruces con viales y escorrentías

En los tramos en los que la zanja cruce los viales de acceso, plataformas de montaje o escorrentías, los conductores se instalarán bajo tubo de polietileno de 200 mm de diámetro, embebidos en hormigón HM-20 de un espesor no inferior a 50 cm.

Los cruces de las zanjas con los caminos se harán en la medida de lo posible perpendicularmente a los mismos.

#### 3.7.5.4 Canalizaciones para red de tierras

Se utilizarán las canalizaciones para cableado y las excavaciones de las cimentaciones de los aerogeneradores, sobre las que se colocará el entramado conductor.

#### 3.7.5.5 Canalización de cables bajo la zapata del aerogenerador

La entrada y salida de cables en el aerogenerador, se realizará por medio de tubos de polietilenos de doble pared, de 200 y 90 mm de diámetro exterior, apoyados sobre el pedestal de la zapata y embebidos en hormigón, según se recoge en los planos correspondientes. En dichos planos se recoge asimismo el modo en que se canalizan frente al aerogenerador las posibles 2ª y 3ª líneas de distribución, en interior de sendos tubos de hormigón de cuatro

piezas de 200 mm de diámetro exterior, así como para el telemando se incluyen dos piezas de 90 mm de diámetro exterior.

A fin de evitar la entrada de roedores, que podrían deteriorar los cables, los extremos de las canalizaciones irán convenientemente sellados.

Se pondrá especial atención en dar a la zanja, en el tramo que conduce a dichas canalizaciones, un radio de curvatura lo suficientemente grande para facilitar el tendido de los cables y su entrada en las mismas.

#### 3.7.5.6 Arquetas de empalme conductores 30 kV

En tramos de canalización con longitudes grandes entre aerogeneradores y que no se puedan realizar con una única troncal de cable sin empalmes, se prevé la construcción de arquetas, a fin de facilitar las tareas de instalación, empalme, reposición y reparación de los cables. Las arquetas, de sección rectangular y de dimensiones apropiadas, tendrán una profundidad fija en 2,5 m. y estarán provistos de dispositivo de desagüe.

Se colocarán a distancias en torno a 1.000 m (o menores) de línea o líneas con cable de una única troncal. La situación de las arquetas se indicará en los planos correspondientes. A pesar de indicar en planos la posición de estas arquetas, estas podrán variar en función de la bobina empleada en el tendido del cable.

### 3.7.6 Canalizaciones LSAT

#### 3.7.6.1 Zanja

La zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,80 m de anchura y entre 1,45 m y 1,80 m de profundidad. En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. 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 para el paso de cruzamientos, en cuyo caso, la profundidad de la zanja podría variar.

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. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro

para la puesta a tierra y dos tubos de 160 mm para colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

Los tubos irán colocados sobre una camisa de arena de las condiciones adecuadas, reforzado en sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor en los cruzamientos, en cuyo caso, se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará 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 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

En todo momento, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo, optando por un trazado lo más rectilíneo posible.

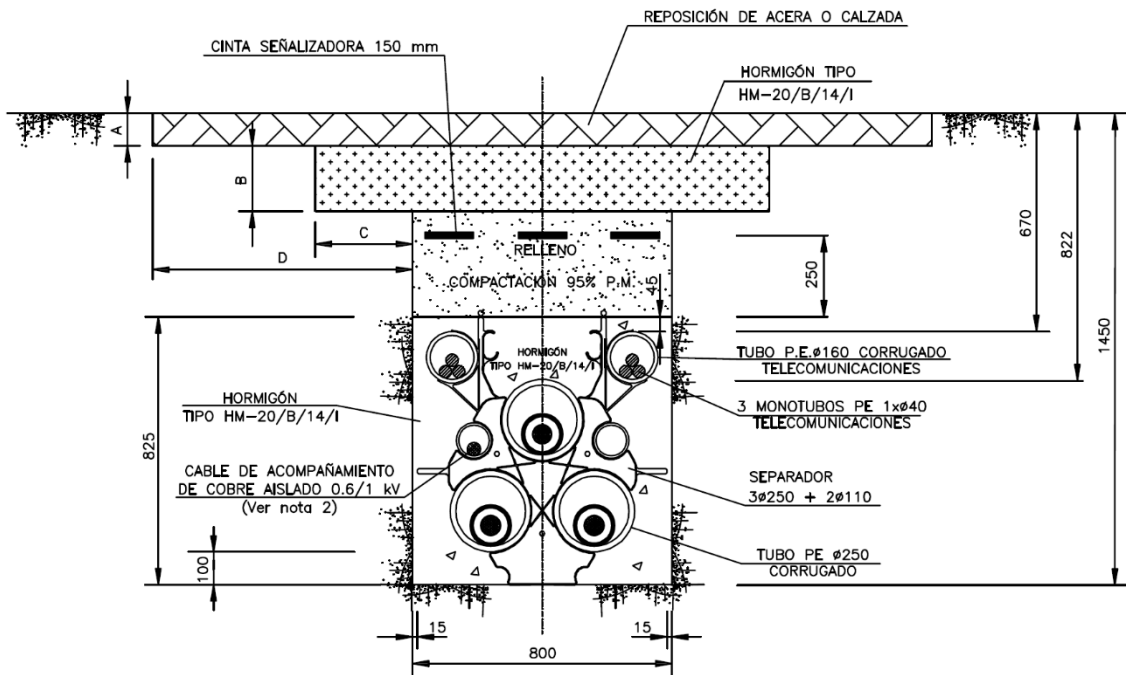


Figura 6. Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor

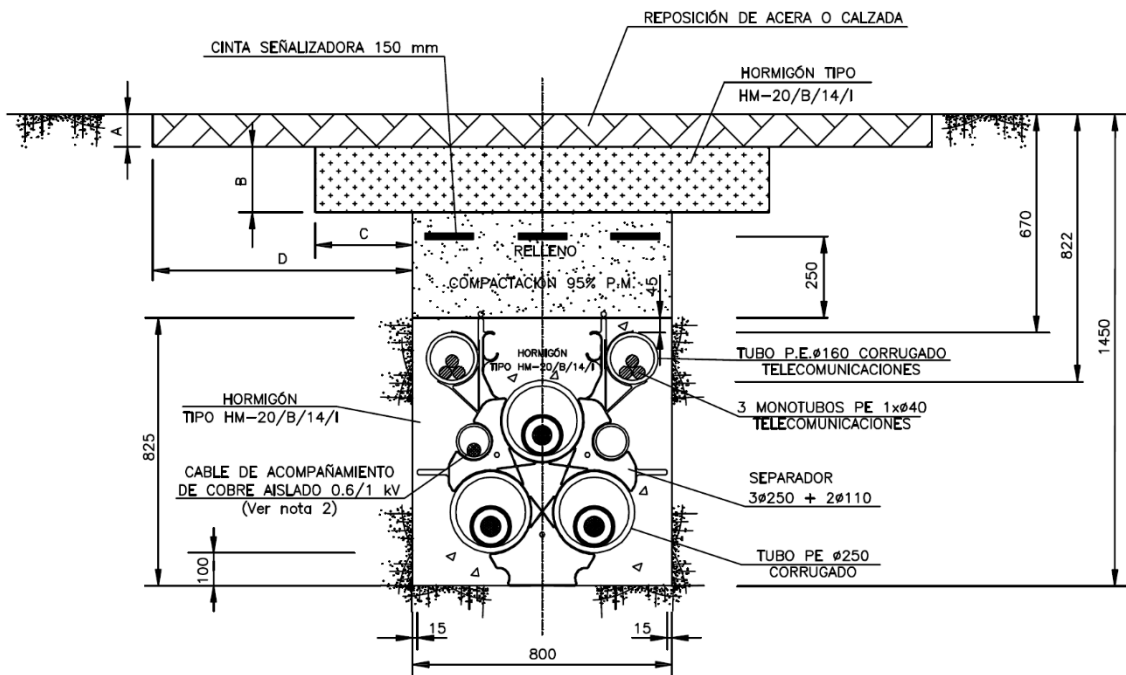
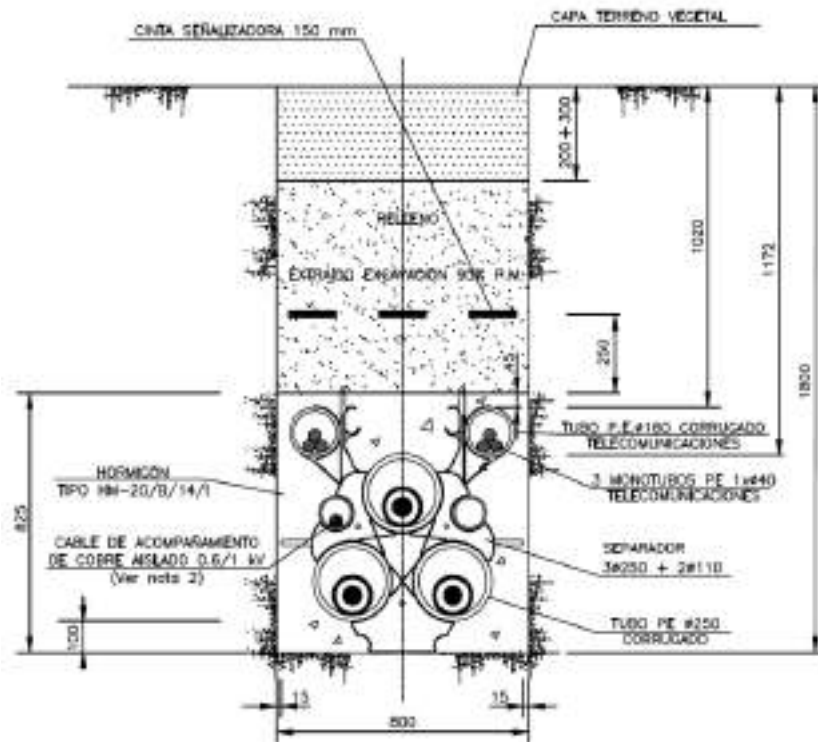


Figura 7. Canalización en calzada o acera. Fuente: promotor



**Figura 8.** Canalización en terreno de cultivo. Fuente: promotor

### 3.7.6.2 Arquetas de ayuda al tendido

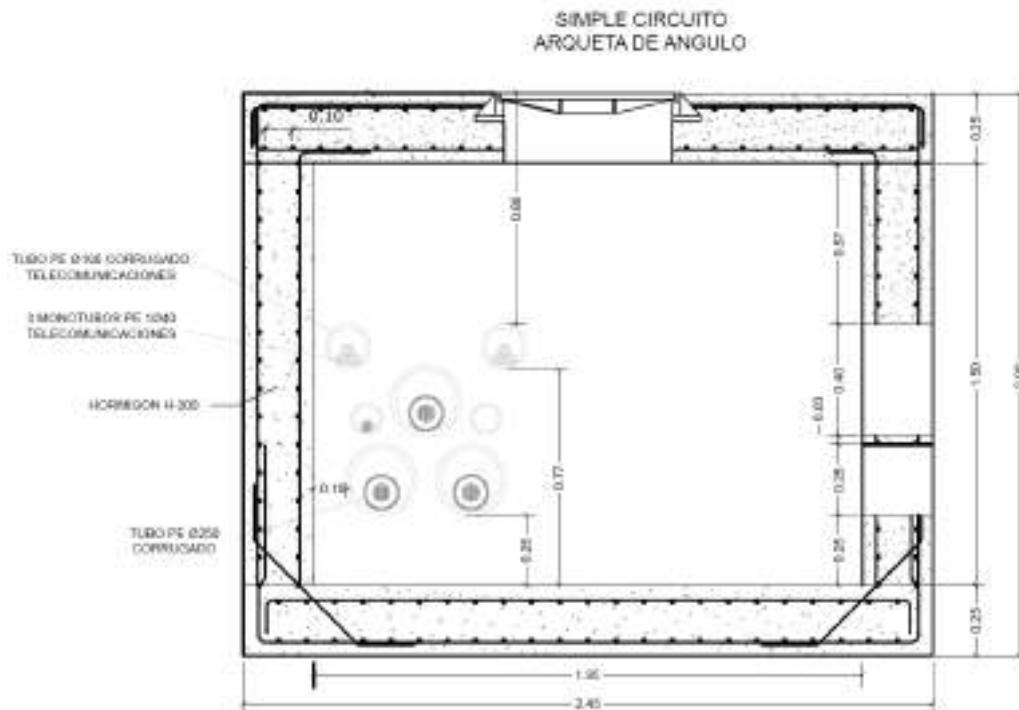
Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento.



**Figura 9.** Arqueta de alineación. Fuente: Promotor



**Figura 10.** Arqueta de ángulo. Fuente: Promotor

### 3.7.6.3 Canalización con perforación dirigida o topo

La perforación horizontal dirigida, se utilizará únicamente cuando sea imposible abrir zanjas. Se usarán debido a que no se altera el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias son mínimas.

En el proyecto objeto del presente documento, se empleará esta técnica en cruces con vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas. También pueden ser necesarias estas técnicas para el cruce de alguna vía de circulación, para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante el sistema de perforación horizontal “Topo”.

Podrán utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de la zanja prescrito anteriormente puesto que los tubos irán protegidos en el interior de otro tubo de diámetro suficiente para albergar los tubos de la canalización. En los tramos de canalización en topo, los tubos no irán hormigonados. Se colocará una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. En una misma perforación tipo “topo”, se canalizarán los tendidos.

### 3.7.6.4 Hitos de señalización

A lo largo del trazado de la línea subterránea y si la ordenanza municipal particular lo exigiera, se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

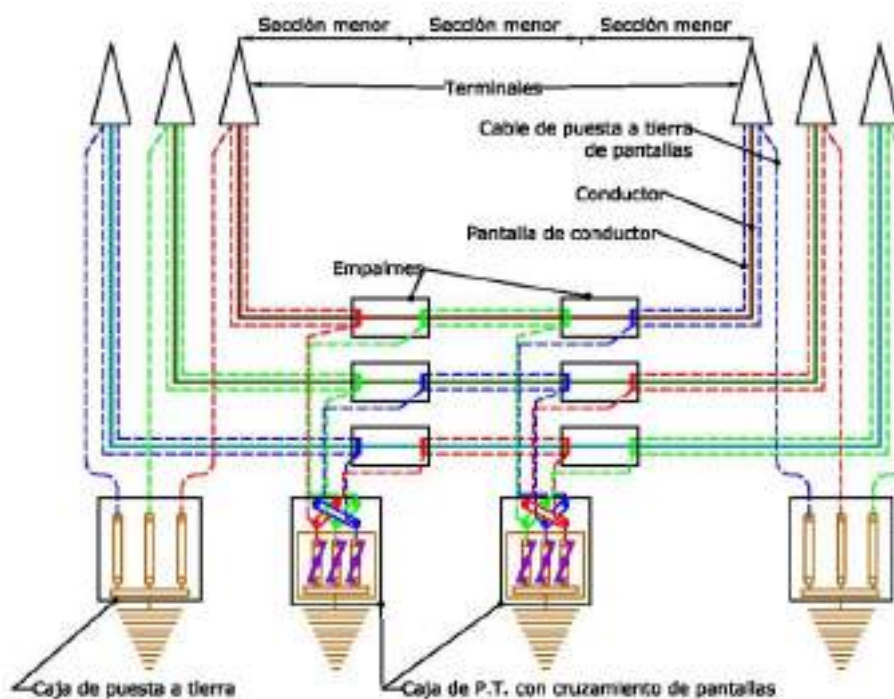
### 3.7.6.5 Esquema de conexión para puesta a tierra

Las conexiones de las pantallas a tierra son necesarias para neutralizar las tensiones inducidas y limitarlas al máximo admisible. El esquema de conexión propuesto, dada la

longitud completa del tendido subterráneo, es el denominado “cross-bonding”, sistema adecuado para líneas subterráneas cuya longitud implique la realización de al menos dos empalmes por conductor. Este sistema, no requiere un cable de continuidad de tierra, ya que las pantallas forman un paso continuo desde un extremo a otro de la línea y están puestas a tierra en ambos extremos. Con este tipo de conexión, además, podemos incrementar la intensidad admisible del circuito.

En los puntos dónde se realiza la transposición de pantallas se instalarán cajas de puesta a tierra provistas de limitadores de tensión, y en los puntos de puesta a tierra directa, se instalarán cajas de puesta a tierra directa sin limitadores de tensión.

El esquema de conexión con el sistema Cross-Bonding formado por una sola sección mayor es el siguiente:



**Figura 11.** Conexión tipo “Cross-Bonding”. Fuente: promotor

### 3.7.6.6 Mandrilado

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables. La cuerda guía deberá ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm para los tubos de los cables de potencia.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

### 3.7.7 Cimentaciones de los apoyos de la LAAT

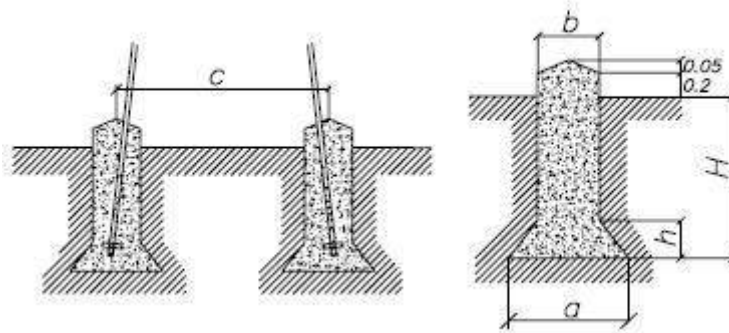
Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

**Tabla 26.** Características de las cimentaciones. Fuente: promotor

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación	Volumen Hormigón
				a	h	b	H	c		
1	CO-12000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,3	0,25	1	2,65	3,8	10,93	11,8
2	CO-12000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,3	0,25	1	2,65	3,8	10,93	11,8

El **volumen total de hormigón** necesario para la cimentación de los apoyos es de 23,6 m<sup>3</sup>.



**Figura 12.** Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva

### 3.7.8 Edificio de mando y control de la SET La Piedra 30/220 kV

El edificio proyectado, que se encuentra en la Subestación Transformadora LA PIEDRA 30/220 kV, está ubicado en las coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 30 (435678,4795655), a 390 m al noreste del aerogenerador número 16 del parque y aproximadamente a 1,5 Km al sureste de la localidad de Llanos.

La elección del lugar viene dada por varios factores:

- Funcionales: La situación en la zona central acorta los recorridos internos y permite controlar mejor toda el área de los parques.
- De protección: Es la única zona del parque en donde se pueden encontrar áreas escondidas a los vientos dominantes y de más intensidad.
- De integración: Se ha buscado una ubicación conjunta y discreta de la subestación y del edificio de control, buscando no alterar visualmente el entorno y atendiendo a que los edificios sean poco visibles a distancia.

#### 3.7.8.1 Criterio general de la intervención

La idea subyacente es siempre la de sobresalir lo menos posible en el paisaje. Aparte de las intenciones mencionadas en cuanto a situación, el propio edificio ha sido proyectado teniendo en cuenta las tipologías arquitectónicas de la zona, utilizando elementos que les son comunes y que, a criterios del proyectista, son más positivos y auténticos.

Se ha procurado traducir las constantes tipológicas, con medios y criterios actuales, atendiendo a las exigencias que el medio ha impuesto y según las propias necesidades.

Se ha tenido en cuenta como idea de fondo, la imagen de conjunto agrícola, atendiendo a sus constantes de conjunto arquitectónico aislado en el campo, compuesto por varias construcciones de una o dos aguas dispuestas alrededor de un recinto de ingreso y distribución general.

La construcción de estos conjuntos es siempre muy sencilla, de ladrillo o tapia, siempre encalado y con acabado de cubierta de teja.

#### 3.7.8.2 Descripción de la edificación

Para la ubicación de los equipos de control, protección, comunicación y servicios auxiliares, así como las celdas de 30 kV se construirá un único edificio utilizando materiales típicos de la zona e integrado en el entorno natural, cumpliendo con el CTE vigente.

El edificio de la instalación se ejecutará en una sola planta, con una superficie aproximada de 74 m<sup>2</sup>. Se realizará con estructura metálica, de hormigón o prefabricada. Su cerramiento será de bloque de ladrillo, con acabado final pintado, con o sin aislante térmico, pero siempre con cámara de aislamiento para evitar condensaciones. La cubierta será a dos aguas, con una altura de alero de 3,5 metros, y una altura de cumbrera de 4,2 metros. En lo que respecta a la solera, tendrá las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control, o bien solera plana con falso suelo técnico autoportante para los equipos a montar en las salas de control y servicios auxiliares.

Todos los accesos al interior del edificio se realizarán con puertas metálicas y con dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar. La iluminación y ventilación previstas, será a través de ventanas practicables o rejillas.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Para la climatización del edificio se instalarán equipos de aire acondicionado solo frío en la sala de control y comunicaciones, y se instalará uno más en la sala de servicios

auxiliares; además se instalarán radiadores eléctricos con termostato para calefacción en todas las dependencias. En la sala de servicios auxiliares se instalará, además, un extractor para ventilación y un equipo de aire acondicionado.

### 3.7.9 Líneas de conexión

La conexión de los aerogeneradores con los centros de transformación se realiza dentro del propio aerogenerador, mediante una línea interior.

Se incluye la realización de las zanjas que unen los centros de transformación con el edificio de control y la subestación. Las canalizaciones se disponen junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los molinos. En las zonas de plataformas, las zanjas discurren por el borde la explotación, tal como se indica en los planos.

Las dimensiones de las zanjas deben permitir el alojamiento de los cables de media tensión, baja tensión y comunicaciones necesarios para la conexión entre aerogeneradores y subestación transformadora.

Junto con los viales se han diseñado las zanjas por las que discurrirán los circuitos eléctricos que unen los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

Las zanjas desembocan en una galería registrable que da acceso al centro de seccionamiento situado en la subestación LA PIEDRA.

Para el cruce de las áreas de maniobra y de los viales se prevé la protección de los cables mediante hormigonado, para lo que los conductores irán en tubos de PVC de 200 mm de diámetro.

### 3.7.10 Movimientos de tierra

En la siguiente tabla se adjunta un resumen de las mediciones del movimiento de tierra y firmes:

DESBROCE (m <sup>2</sup> )	EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>2</sup> )
-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

---

CAMINOS	22.271	191.081	103.422
PLATAFORMAS DE MONTAJE	89.260	194.292	142.583

## 4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación ambiental (Modificada por la Ley 9-2018 de 6 de diciembre) exige en su anexo VI:

*2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.*

Se ha realizado así una selección de alternativas viables en términos técnicos y ambientales, considerándose “alternativas viables” aquellas que se ubican en zonas con potencialidad de aprovechamiento del recurso eólico, cuyo impacto potencial en el área de afección del proyecto sea medio-bajo, y que supongan un impacto menor sobre el paisaje y los elementos ambientales asociados a la conectividad del territorio y la funcionalidad ecológica.

Se describen a continuación las diferentes propuestas para llevar a cabo el Proyecto de instalación del parque eólico Astillero 1.

### 4.1 ALTERNATIVA CERO

Esta alternativa supone la **no realización del proyecto**, por lo que tendrá, a priori, una mejor valoración ambiental en ciertos aspectos (menores efectos sobre hábitats, vegetación, hidrología, suelo, etc.). No obstante, deben tenerse en consideración las ventajas que se perderían de no llevar a cabo un proyecto de energía renovable como es el caso de estudio.

Los parques eólicos se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente. De hecho, este tipo de proyectos, presentan una serie de ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera.

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético.

Además, cabe destacar que la no realización del proyecto favorecería que no se alcanzaran los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética definidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, y en su actualización Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030.

La actualización aprobada el año pasado de este plan, con evaluación ambiental estratégica aprobada, persigue los siguientes objetivos:

- **55% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 2005, lo que supone una reducción del 32% de emisiones respecto a 1990.**
- **48% de renovables sobre el uso final de la energía.**
- 43% de mejora de la eficiencia energética sobre el uso final de la energía, con respecto las proyecciones de un escenario de referencia sin medidas.
- **81% de energía renovable en la generación eléctrica.**
- Disponer de 19 GW de autoconsumo y 22,5 GW de almacenamiento.
- Reducción de la dependencia energética exterior desde el 73% en 2019 al 50% en 2030.
- 42% de reducción de las emisiones de los sectores difusos y un 70% de los sectores bajo el comercio de derechos de emisión con respecto a 2005.
- Disponer de una tasa de electrificación de nuestra economía del 35%.

En resumen, las características más relevantes de la alternativa cero serían:

- No representa ningún beneficio social.
- No existen afecciones sobre el medio.
- No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.
- No contribuye a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
- No se prevén mejoras en las infraestructuras.
- Imposibilita el desarrollo de la actividad.

Para resumir lo anteriormente expuesto, se presenta a continuación una tabla donde se recogen las afecciones en diferentes ámbitos derivadas del desarrollo del proyecto en comparación con la alternativa 0. Cuando las afecciones son positivas, se marcan con un símbolo “+”, con un “-“ si son negativas o con un “0” si son neutrales:

**Tabla 27.** Análisis comparativo de la alternativa 0 frente a la realización del proyecto.

Ámbito	Afección	Alternativa 0	Ejecución del proyecto
Medio ambiente	Efectos sobre el paisaje	0	-
Medio ambiente	Efectos sobre la flora, la fauna y los hábitats	+	-
Medio ambiente	Efectos sobre el cambio climático	-	+
Medio ambiente	Modificación del uso de suelo	0	-
Economía	Generación de empleo	0	+
Economía	Aumento de la eficiencia energética	-	+
Economía	Seguridad del suministro energético y resiliencia de la red eléctrica	-	+
Economía	Innovación tecnológica	-	+
Políticas y regulaciones	Cumplimiento de los objetivos y estrategias del cambio climático y la energía	-	+

Como puede contemplarse, los beneficios aportados por la puesta en marcha del proyecto son mayores que los perjuicios provocados por este, por lo que la Alternativa de no realización del proyecto (alternativa 0) **queda descartada al tratarse de la alternativa menos ventajosa, tanto social como ambientalmente.**

## 4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN

### 4.2.1 Alternativa 1 (proyecto)

La Alternativa 1 se corresponde con el proyecto de ejecución detallado en el apartado 3, que contempla un parque eólico de **20 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados en los términos municipales de Penagos, Santa María de Cayón y Liérganes.

El proyecto contempla una **red de viales con una longitud total de 22,67 km** que discurren por los municipios de Penagos, Santa María de Cayón y Liérganes y por cuyo recorrido discurre la práctica totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Se proyectan, además, la SET la Piedra 220 kV, en las inmediaciones del parque eólico y una

**infraestructura de evacuación** consistente en 2 tramos:

- Tramo 1. Línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la SET la Piedra 30/220 kV hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada Guarnizo 220 kV. Discurre por los T.T.M.M. de Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.
- Tramo 2. LSAT 220 kV, de 0,365 Km, desde la nueva Subestación Guarnizo hasta la Subestación de vertido, SE Astillero de 220 kV de REE.

#### 4.2.2 Alternativa 2

La Alternativa 2 proyecta un parque eólico de **20 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados en los términos municipales de Penagos, Santa María de Cayón y Liérganes.

Contempla una **red de viales con una longitud total de 23,24 km** que discurren por los municipios de Penagos, Santa María de Cayón y Liérganes y por cuyo recorrido discurre la totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Se proyectan, además, la SET la Piedra 220 kV, en las inmediaciones del parque eólico, un Centro de Medida la Piedra 220 kV y una **infraestructura de evacuación** consistente en 2 tramos:

- Tramo 1. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 15,3 km desde la SET la Piedra 220 kV hasta el centro de medida de la Piedra. Discurre por los T.T.M.M. de Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.
- Tramo 2. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 0,36 km desde el centro de medida la Piedra 220 kV hasta la SE Astillero 220 kV. Discurre por los T.T.M.M. de El Astillero y Villaescusa.

**Tabla 28.** Localización de los aerogeneradores de la alternativa 2. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AS1-01	437232	4798841
AS1-02	437169	4798427
AS1-03	437142	4797982
AS1-04	436901	4797544
AS1-05	436791	4797035

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AS1-06	437538	4797241
AS1-07	436961	4796647
AS1-08	437505	4799196
AS1-09	437870	4798754
AS1-10	437452	4793719
AS1-11	436382	4794030
AS1-12	435768	4794035
AS1-13	435262	4794186
AS1-14	435231	4794632
AS1-15	435262	4795062
AS1-16	435309	4795530
AS1-17	434121	4795435
AS1-18	434085	4796085
AS1-19	433395	4795332
AS1-20	433161	4795761

**Tabla 29.** Número y coordenadas de los apoyos del tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3.

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	435643	4795749	286
2	435550	4795833	288
3	435471	4795904	279
4	435401	4795967	270
5	435279	4796076	251
6	435152	4796190	236
7	435067	4796266	226
8	434971	4796352	199
9	434707	4796377	198
10	434591	4796388	218
11	434431	4796402	248
12	434377	4796407	253
13	434215	4796422	287
14	434080	4796434	307
15	433968	4796444	298
16	433831	4796457	255
17	433735	4796465	227
18	433587	4796479	215
19	433474	4796489	195
20	433306	4796504	150

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
21	433194	4796514	145
22	433074	4796525	141
23	432941	4796576	124
24	432775	4796640	117
25	432692	4796692	118
26	432545	4796783	107
27	432426	4796856	99
28	432320	4796922	96
29	432233	4796976	95
30	432142	4797033	94
31	432019	4797109	93
32	431882	4797194	97
33	431757	4797271	103
34	431643	4797341	118
35	431577	4797383	122
36	431482	4797458	128
37	431402	4797522	128
38	431320	4797587	111
39	431148	4797724	97
40	430905	4797779	103
41	430712	4797950	114
42	430609	4798041	135
43	430475	4798149	151
44	430379	4798227	166
45	430287	4798301	177
46	430174	4798392	146
47	430081	4798467	119
48	429949	4798574	127
49	429795	4798728	137
50	429695	4798829	140
51	429586	4798938	151
52	429497	4799027	146
53	429399	4799124	139
54	429326	4799198	147
55	429281	4799366	129
56	429208	4799639	138
57	429221	4799789	138
58	429235	4799934	139
59	429260	4800208	141
60	429276	4800277	140
61	429336	4800527	145
62	429356	4800610	162
63	429386	4800733	134
64	429426	4800900	116

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
65	429457	4801031	108
66	429320	4801176	165
67	429264	4801235	178
68	429190	4801312	178
69	429102	4801406	167
70	429010	4801502	133
71	429042	4801608	144
72	429066	4801689	133
73	429130	4801905	142
74	429154	4801987	141
75	429223	4802220	116
76	429267	4802369	135
77	429288	4802438	116
78	429460	4802521	98
79	429578	4802578	96
80	429693	4802659	92
81	429865	4802781	88
82	429991	4802869	96
83	430059	4802917	72
84	430122	4802962	66
85	430196	4803022	57
86	430325	4803125	24
87	430407	4803191	14
88	430550	4803306	7
89	430729	4803418	2
90	430785	4803527	2
91	430844	4803641	2
92	430903	4803756	1
93	431007	4803798	1
94	431187	4803871	9
95	431313	4803921	15
96	431412	4803981	11
97	431505	4804037	9
98	431705	4804158	14
99	431833	4804235	17
100	431964	4804314	27
101	432038	4804359	30
102	432192	4804439	17
103	432349	4804520	12
104	432443	4804569	11
105	432535	4804616	11
106	432710	4804665	10
107	432810	4804668	9
108	432885	4804671	6

### 4.2.3 Alternativa 3

La Alternativa 3 proyecta un parque eólico de **22 aerogeneradores**, modelo Vestas 163-4.5, de 4.500 kW de potencia unitaria y altura de buje de 113 metros y 163 metros de diámetro, situados en los términos municipales de Penagos, Santa María de Cayón y Liérganes.

Contempla una **red de viales con una longitud total de 23,91 km** que discurren por los municipios de Penagos, Santa María de Cayón y Liérganes y por cuyo recorrido discurre la totalidad de las zanjas de media tensión del parque eólico. Se contempla **el mismo trazado de la línea aérea** consistente en 2 tramos:

- Tramo 1. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 15,3 km desde la SET la Piedra 220 kV hasta el centro de medida de la Piedra. Discurre por los T.T.M.M. de Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.
- Tramo 2. Línea aérea de evacuación de 220 kV de 0,36 km desde el centro de medida la Piedra 220 kV hasta la SE Astillero 220 kV. Discurre por los T.T.M.M. de El Astillero y Villaescusa.

**Tabla 30.** Localización de los aerogeneradores de la alternativa 3. Fuente: promotor.

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AS1-01	437232	4798841
AS1-02	437169	4798427
AS1-03	437142	4797982
AS1-04	436901	4797544
AS1-05	436791	4797035
AS1-06	437714	4797347
AS1-07	436961	4796647
AS1-08	436835	4795589
AS1-09	436871	4794580
AS1-10	437452	4793719
AS1-11	436382	4794030
AS1-12	436025	4793796
AS1-13	435262	4794186

---

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AS1-14	435231	4794632
AS1-15	435262	4795062
AS1-16	435309	4795530
AS1-17	434097	4795350
AS1-18	434097	4795756
AS1-19	433395	4795332
AS1-20	433161	4795761
AS1-21	437505	4799196
AS1-22	437870	4798754

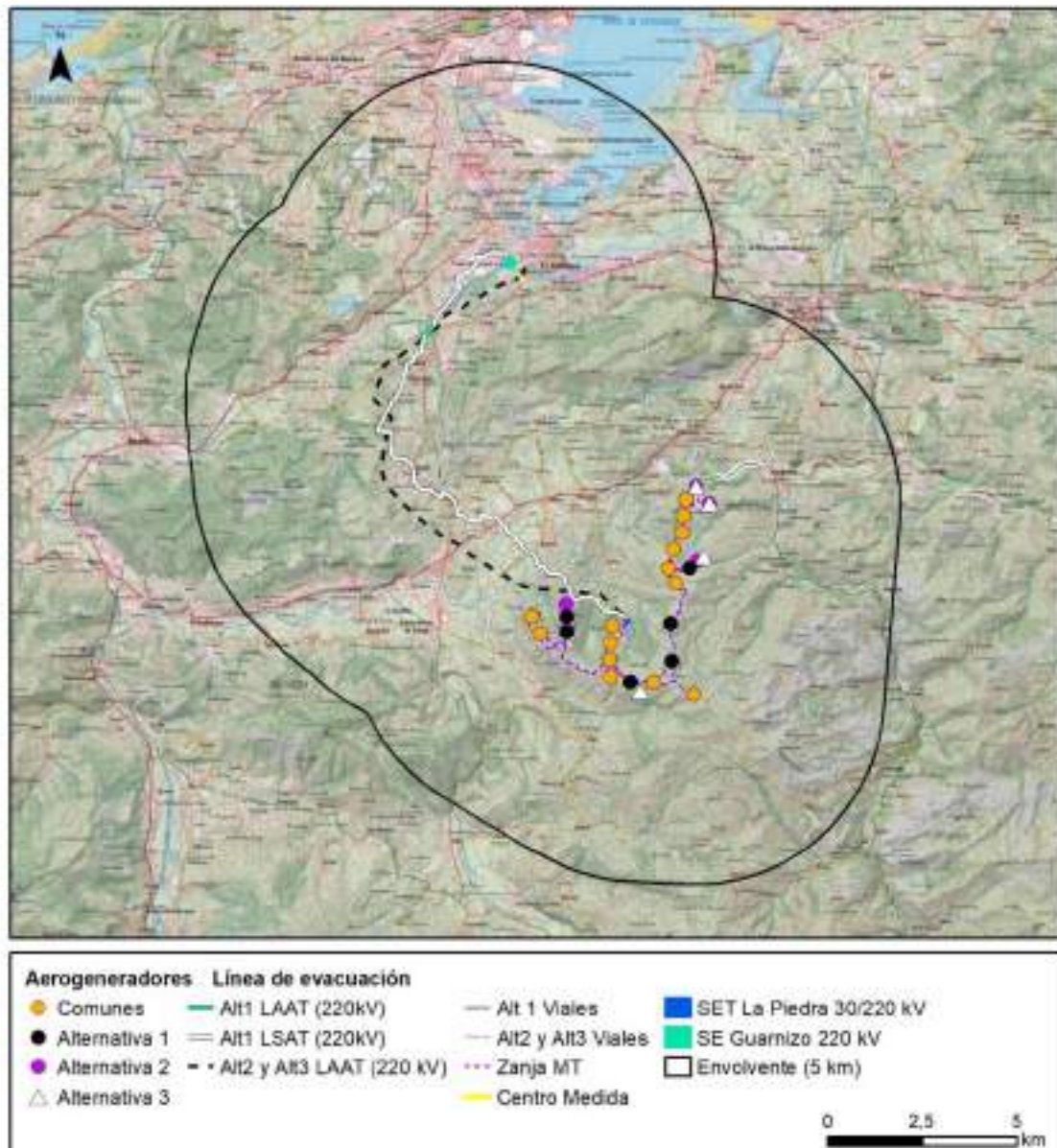


Figura 13. Alternativas del proyecto propuestas. Detalle del parque eólico. Fuente: promotor.

## 4.3 ANÁLISIS GLOBAL MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

### 4.3.1 Criterios para la valoración de las alternativas planteadas

Para la selección de la alternativa técnicamente viable y ambientalmente más adecuada se tendrán en cuenta diversos criterios, entre los que se incluye una comparación de los efectos medioambientales que pudieran resultar de mayor relevancia para la valoración del proyecto. La selección de la mejor alternativa se basará en un análisis global multicriterio,

donde se tendrán en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

En la siguiente tabla se detallan los criterios de análisis empleados, así como las ponderaciones asignadas a cada uno de ellos (sobre un total de 100 unidades). Para realizar estas asignaciones se ha tenido en cuenta la relevancia ambiental de cada uno de los principales factores del medio, su estado en la zona objeto del proyecto, así como las interacciones que el proyecto pudiera presentar con ellos.

**Tabla 31.** Criterios de análisis y ponderación empleados.

Dimensión	Peso %	Criterio	Peso %
<b>Social</b>	45	Afección a Patrimonio Cultural	25
		Visibilidad	40
		Contaminación acústica	10
		Sostenibilidad del modo de vida actual	25
<b>Ambiental</b>	55	Huella de Carbono	10
		Afección a Hábitats de interés comunitario	20
		Alteración de hábitats faunísticos	20
		Riesgo de mortalidad de fauna	40
		Edafología	5
		Hidrología	5

#### 4.3.2 Comparación de alternativas

A continuación, se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas sobre los criterios seleccionados, a una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

**Tabla 32.** Examen multicriterio de alternativas.

Dimensión	Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
<b>Social</b>	Afección a Patrimonio Cultural	-0,25	-0,5	-0,5
	Visibilidad	-0,8	-1,2	-1,2
	Contaminación acústica	-0,1	-0,1	-0,1
	Sostenibilidad del modo de vida actual	0,25	0,25	0,25
<b>Ambiental</b>	Huella de Carbono	0,2	0,1	0,1
	Afección a Hábitats de interés comunitario	-0,2	-0,2	-0,2
	Alteración de hábitats faunísticos	-0,2	-0,4	-0,4
	Riesgo de mortalidad de fauna	-0,4	-0,8	-0,8
	Edafología	-0,05	-0,05	-0,05
	Hidrología	-0,1	-0,05	-0,05
<b>Subtotal ponderado dimensión económico social</b>		-0,90	-1,55	-1,55
<b>Subtotal ponderado dimensión ambiental</b>		-0,75	-1,40	-1,40
<b>Valoración</b>		-0,82	-1,47	-1,47

A la vista de las valoraciones anteriores se observa que en lo que respecta a la dimensión social, las alternativas 2 y 3 presentan un comportamiento similar, obteniendo la alternativa 1 una mejor valoración. Esto es debido al menor impacto visual y sobre el patrimonio cultural de la alternativa 1 respecto a las alternativas 2 y 3. El menor valor otorgado a estos criterios en la alternativa 1 se debe principalmente a la proyección en soterrado de la mayor parte del trazado de la línea de evacuación, con solo dos apoyos y unos 323 metros de tramo aéreo, frente a los 108 apoyos proyectados a lo largo de unos 15,5 km que en el caso de las alternativas 2 y 3. En lo que respecta al patrimonio cultural, es de destacar que en todos los casos la afección sobre estos elementos es de tipo indirecto, debido a la posible visibilidad de los elementos del proyecto desde los elementos inventariados.

En lo que respecta a la posible contaminación acústica y sostenibilidad del modo de vida actual, no se identifican diferencias sustanciales en el comportamiento de las diferentes alternativas analizadas frente a estos criterios.

En cuanto a la dimensión ambiental, de nuevo las alternativas 2 y 3 presentan un comportamiento similar, obteniendo la alternativa 1 una mejor valoración.

Los criterios relacionados con la afección sobre la fauna (riesgo de mortalidad de fauna y alteración de hábitats faunísticos), son los que presentan mayores diferencias en su valoración respecto a la alternativa 1, como consecuencia del mayor riesgo de colisión y electrocución de avifauna y quirópteros y el efecto barrera que les supondría el tramo aéreo de la línea de evacuación de las alternativas 2 y 3, así como por la necesidad de desbrozar de manera periódica una mayor superficie de vegetación para mantener la franja de seguridad contra incendios bajo la línea de alta tensión.

En lo que respecta al criterio huella de carbono, la alternativa 1 presenta una mejor valoración que las alternativas 2 y 3. Esto es debido a que la pérdida de sumidero en el caso de las alternativas 2 y 3 es superior al de la alternativa 1, derivado de la mayor superficie de desbroces necesarias en estas.

Respecto a la hidrología, las alternativas 2 y 3 presentan una valoración ligeramente superior. Los cruces que la línea de evacuación tendrá que realizar a través de varios cauces fluviales supondrán menor riesgo en el caso de estas alternativas, al estar proyectada en aéreo, mientras que en el caso de la alternativa 1 deberá abrirse una serie de zanjas para el tendido de dicha línea que podrán afectar a la calidad de las aguas de estos cauces.

En lo que respecta a la posible afección sobre Hábitats de interés comunitario y edafología, no se identifican diferencias sustanciales en el comportamiento de las diferentes alternativas analizadas frente a estos criterios.

Teniendo en cuenta el peso asignado a cada uno de los criterios analizados, se evidencia que la **alternativa 1** es la que presenta una mejor valoración desde el punto de vista de análisis multicriterio.

Con todo, estas distintas soluciones constructivas serán analizadas más en detalle en el apartado 6 de este documento, donde se evaluarán los posibles impactos ambientales derivados de la ejecución de todas las alternativas, con el fin de determinar exactamente cuál sería la alternativa más favorable.

---

## 5 INVENTARIO AMBIENTAL

Se presenta a continuación una descripción de los principales componentes del medio ambiente que caracterizan la zona de implantación del proyecto eólico.

Los elementos del medio considerados en este inventario son los denominados “**elementos ambientales estratégicamente relevantes**” definidos en el documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parque eólicos (PSEC 2014-2020), así como otros elementos de interés tales como climatología, geología, edafología, hidrología, etc.

### 5.1 ANÁLISIS PRELIMINAR DE ZONAS DE EXCLUSIÓN DIRECTA PARA PARQUES EÓLICOS

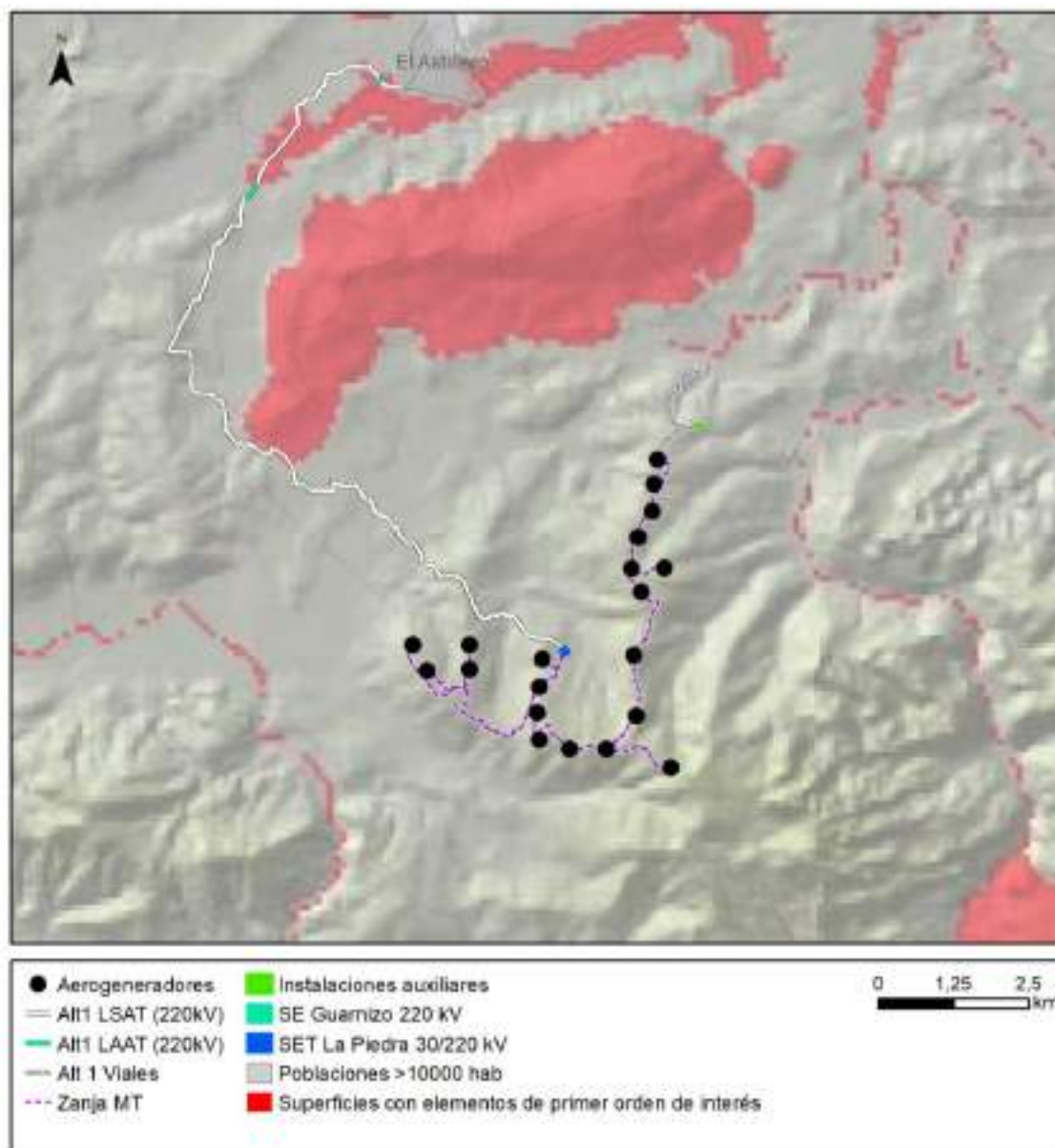
El documento de Prescripciones Técnicas generales para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de parque eólicos divide los “elementos ambientales estratégicamente relevantes” en dos entidades, elementos de primer orden y de segundo orden.

El citado documento establece, con carácter orientativo, que “*no se podrán instalar aerogeneradores en el interior de los elementos ambientales estratégicamente relevantes de primer orden*”. Estos elementos suponen aproximadamente el 31,8% de la superficie de Cantabria e incluyen los siguientes:

- **Espacios Naturales Protegidos (ENPs)** declarados en virtud de la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria y sus normas de desarrollo. En esta categoría se incluyen por tanto todos los espacios que conforman la **Red Natura 2000** en Cantabria.
- Otros Espacios Naturales de interés, tales como **Zonas Ramsar** y **Áreas de Protección del Plan de Ordenación del Litoral**.
- **Bienes de Interés Cultural (BIC)** inscritos en el “Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria”, **Bienes de Interés Local (BIL)** inscritos en el “Catálogo de Bienes de Interés Local de Cantabria”, **Bienes Inventariados incluidos en los catálogos urbanísticos** y sus perímetros de protección correspondientes aprobados legalmente, así como cualquier otro perímetro establecido por la Dirección General de Educación, Cultura y Deporte para el resto

de los componentes del patrimonio regional, en el ámbito de sus competencias según la Ley de Cantabria 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

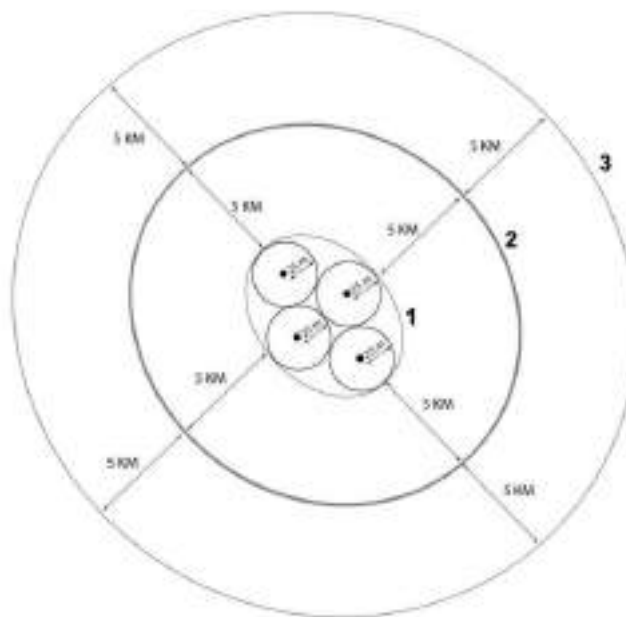
Analizada la cartografía disponible de los elementos de primer orden mencionados, se constata que **el parque eólico se localiza fuera de los citados elementos de primer orden.**



**Figura 14.** Localización del proyecto en relación con los elementos estratégicamente relevantes de primer orden. Fuente: PSEC 2014-2020.

## 5.2 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

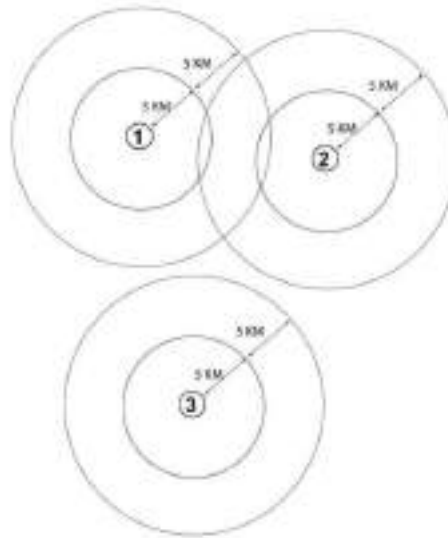
El ámbito de estudio se restringe a las parcelas ocupadas por los aerogeneradores de cada una de las alternativas propuestas, aunque en función del factor del medio analizado, se describe un ámbito mayor. Se identifican dos niveles: un primer nivel que se corresponde con un radio de 5 km desde el borde del perímetro del parque eólico (conjunto de aerogeneradores considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas) y un segundo nivel, que incluye un radio de otros 5 km desde el límite del primer nivel. Se puede ver una explicación gráfica de esta metodología en la figura siguiente.



**Figura 15.** Delimitación del ámbito de influencia de primer nivel (2) y de segundo nivel (3) del parque eólico. Fuente: PSEC 2014-2020.

Para el resto de los elementos del parque eólico, como los viales de acceso y las líneas de evacuación, la zona de estudio se delimita mediante una envolvente de 1 km de radio en el caso de los viales y líneas eléctricas de pequeña entidad y de 5 km para las grandes líneas eléctricas.

Estas mismas distancias serán las utilizadas en el estudio del efecto sinérgico y acumulativo del proyecto con otros parques eólicos ya existentes o previstos. Los círculos se corresponden con la envolvente de todos los aerogeneradores y sus distancias mínimas de separación entre los extremos de sus palas para cada una de las alternativas de localización del parque eólico.



**Figura 16.** Delimitación del ámbito de estudio para determinar el posible impacto acumulativo, sinérgico e indirecto con otros parques eólicos existentes o futuros. Fuente: PSEC 2014-2020

### 5.3 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor ambiental de tipo abiótico, condicionante de otros procesos físicos y bióticos que se producen en el territorio. En este apartado, se realiza una caracterización climática de la zona donde se va a ejecutar el proyecto, con el fin de conocer las variables que determinan los procesos ecológicos que pueden ocurrir en la zona.

Cantabria se caracteriza por un clima oceánico, esto es, abundantes precipitaciones y temperaturas suaves durante todo el año. La geografía cántabra condiciona la existencia de microclimas, de los que los principales son: la franja climática del litoral, muy influenciada por el mar; la franja climática en el Suroeste de la Comunidad, con un clima más continental; la franja central que no está tan influenciada por el mar como la litoral y el clima de montaña, en todas las regiones de la Cordillera Cantábrica, con importantes nevadas, que en cotas no muy altas, pueden comenzar en octubre y prorrogarse hasta mayo, e incluso en cotas inferiores a los 2000 m en los meses de verano.

Los datos obtenidos del presente estudio se han tomado del Atlas Climático Ibérico 2011 y de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

### 5.3.1 Clasificación climática

El ámbito de actuación del proyecto se caracteriza por presentar un **clima templado sin estación seca con verano caluroso** (Cfa) en base a la clasificación climática de Köppen-Geiger (Atlas Climático Ibérico 2011). La temperatura media del mes más frío en este tipo de climas templados varía entre 0 y 18°C (tipo C), no cuenta con estación seca (Cf) y presenta veranos calurosos (letra a) con temperatura media del mes más cálido superior a 22°C. Este tipo de clima se observa principalmente en el noreste de la Península, en una franja de altitud media que rodea los Pirineos y el Sistema Ibérico.



**Figura 17.** Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Fuente: Atlas Climático Ibérico 2011.

Esta tipología general de clima se cumple acertadamente en la franja litoral, pero se va desdibujando conforme se adentra al interior continental, presentando en algunas zonas rasgos de clima mediterráneo, que son más acusados en verano.

La proximidad del mar, la orografía y la circulación general atmosférica son los factores que matizan los tipos de clima que pueden diferenciarse en Cantabria, pudiendo diferenciarse

tres amplias zonas asociadas a tres tipos de clima: franja litoral, valles cantábricos y cabecera del Ebro y los valles del sur que conectan Cantabria con la meseta castellana.



**Figura 18.** Climas de Cantabria. El círculo rojo identifica la zona de implantación del proyecto.

El proyecto se ubicaría en la zona de clima oceánico litoral. Se trata de un clima oceánico con precipitaciones abundantes y regulares. El total anual supera los 1.000 mm y los días de lluvia son más de 160 año, siendo su distribución anual bastante regular debido a las borrascas del Atlántico. No obstante, suele darse un máximo de precipitación en los meses de noviembre y de diciembre, coincidiendo con la mayor frecuencia del paso de las borrascas, y un mínimo relativo en julio y agosto debido a la presencia del anticiclón de las Azores, aunque siempre con precipitaciones superiores a 50 mm, por lo que ningún mes puede considerarse como verdaderamente seco.

Las temperaturas son suaves y la proximidad del mar hace que la amplitud térmica sea escasa. Los veranos son frescos (ningún mes tiene temperatura media superior a los 22 °C) y los inviernos moderados (la temperatura media del mes más frío está entre 6 y 10 °C).

### 5.3.2 Datos

Los datos climáticos presentados se han tomado del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA).

Para el análisis de las condiciones meteorológicas en la zona de estudio, se han utilizado los datos termo-pluviométricos de la estación Aeropuerto de Santander (clave 1109), ya que su elección se justifica por ser la única estación en Cantabria que dispone de una serie temporal completa, continua y actualizada. En concreto, cuenta con 32 años de registros (1990–2022), superando así el umbral mínimo de 30 años recomendado para realizar estudios climáticos representativos y estadísticamente fiables.

#### 5.3.2.1 Temperatura

Según los datos del Aeropuerto de Santander, la temperatura media anual se sitúa en torno a los 14,9 °C, oscilando las del mes más cálido y frío entre 20,8 y 9,9 °C, respectivamente. Las diferencias estacionales son poco acusadas dada la influencia reguladora del mar.

**Tabla 33.** Temperatura media mensual y media anual en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Aeropuerto Santander</b>	9,9	10,1	11,7	12,9	15,6	18,2	20,2	20,8	19,0	16,6	12,8	10,8	14,9

#### 5.3.2.2 Precipitación

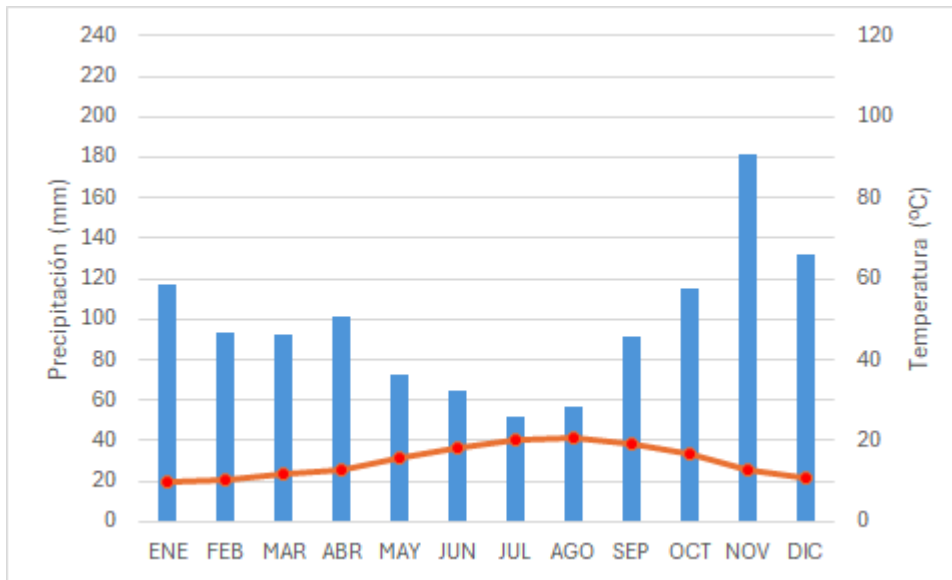
Las precipitaciones son abundantes todo el año, siendo el valor de precipitación en la zona de Santander de 1.169 L/m<sup>2</sup> y en la de Mirones de 1.941,3 L/m<sup>2</sup>, con lo que se sitúa en los valores correspondientes al clima oceánico. Las máximas precipitaciones se producen en noviembre y diciembre.

**Tabla 34.** Pluviometría media mensual y anual acumulado en las estaciones de referencia. Fuente: SIGA.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Aeropuerto Santander</b>	116,7	93,0	92,6	101,2	72,9	64,4	51,9	56,4	91,8	114,9	181,2	132,0	1.169

El conjunto de datos de precipitación y temperatura permiten generar una visión

homogénea del territorio en relación con las variables climáticas principales, tal como se puede ver en el siguiente climograma. En el caso de la zona de estudio no existe una estación seca ya que las precipitaciones son relativamente abundantes a lo largo de todo el año y el doble de las temperaturas nunca es mayor a las precipitaciones acumuladas.



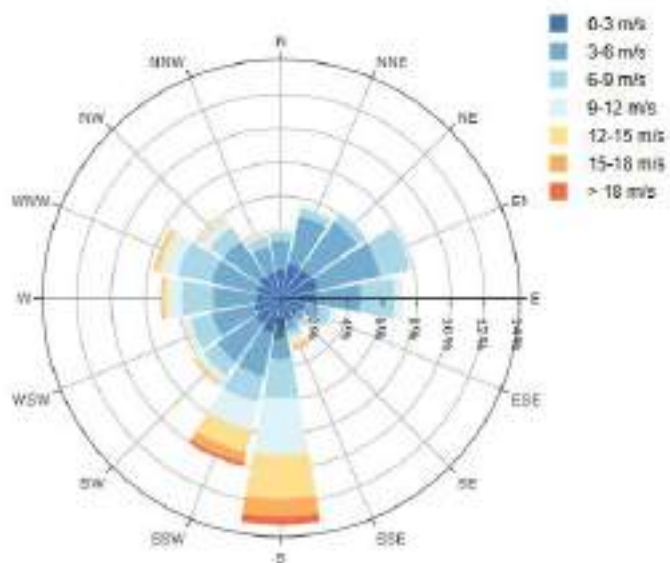
**Figura 19.** Climograma de la estación Aeropuerto de Santander). Fuente: elaboración propia a partir de los datos del SIGA

### 5.3.3 Régimen eólico

El viento juega un papel importante en el clima y, en un proyecto como el que nos ocupa, resulta determinante.

La información sobre el régimen eólico ha sido extraída del Mapa Eólico Ibérico elaborado por el *Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)*, y el punto elegido ha sido uno ubicado aproximadamente en el centro de la zona de implantación del proyecto.

La zona se caracteriza por tener una elevada frecuencia de vientos básicamente con orientación oeste, incluyendo las direcciones W, WNW y NW. Todos estos vientos presentan altas intensidades que llegan a superar los 18 m/s.



**Figura 20.** Rosa de los vientos de la zona de estudio. Fuente: CENER.

## 5.4 CAMBIO CLIMÁTICO

Se define el Cambio Climático como la variación global del clima de la Tierra, que puede ser debido a causas naturales o a la acción del hombre. Las causas antropogénicas son las que responden a la singularidad del cambio actual, donde el ser humano ha afectado de forma directa, especialmente desde la era industrial, con la emisión masiva de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI). El cambio climático es percibido como uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la humanidad y se trata de un tema de especial relevancia en la actualidad.

El IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) ha definido cuatro escenarios de emisión, denominados Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se identifican por el forzamiento radiactivo total que producirían en el año 2100. Así, el RCP2.6 (más moderado) provocaría un forzamiento de 2,6 W/m<sup>2</sup> en 2100, mientras que el RCP 8.5 (más intenso) daría lugar a un forzamiento de 8,5 W/m<sup>2</sup>. Entre ellos, quedarían dos escenarios intermedios: RCP4.5 y RCP6.0.

La Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa) ofrece un visor que proporciona proyecciones de variación de valores climático como la temperatura o precipitaciones por municipios. Los aerogeneradores del proyecto se sitúan en

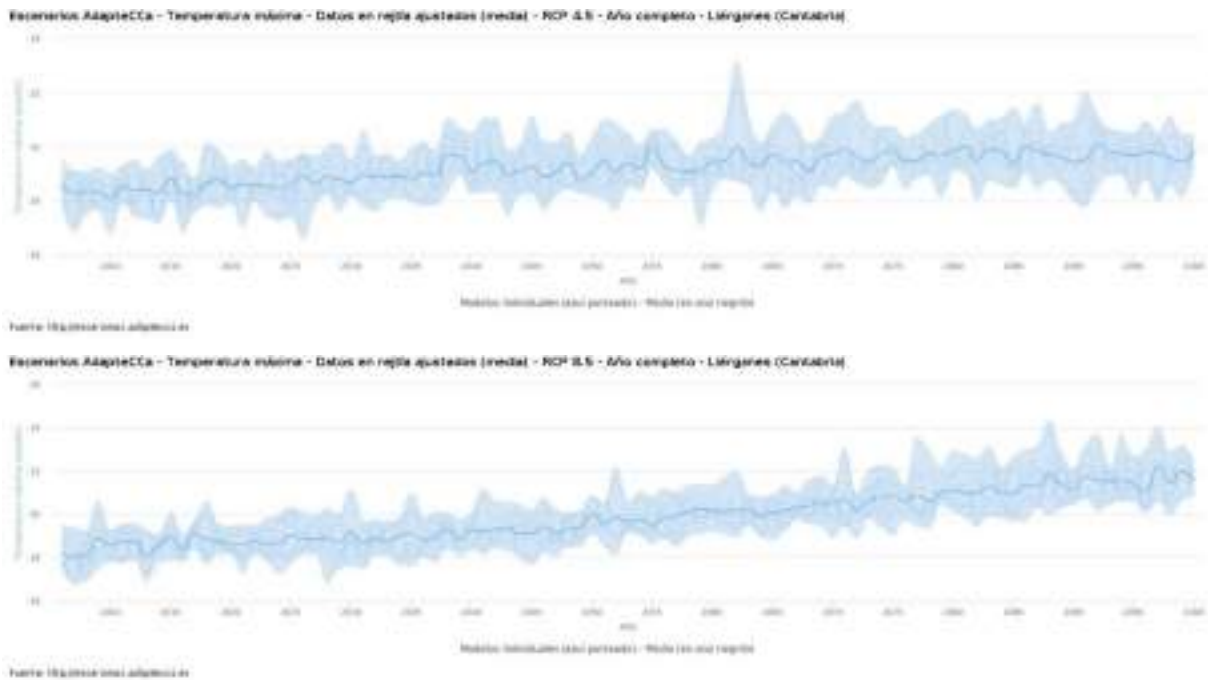
los municipios de Santa María de Cayón, Penagos y Liérganes, aunque la línea de evacuación de 220 kV discurre por los municipios de Penagos, Santa María de Cayón, Villaescusa y El Astillero. Así, se muestran a continuación los escenarios de cambio climático (temperatura máxima) previstos para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 para dichos municipios.



**Figura 21.** Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Santa María de Cayón. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



**Figura 22.** Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Penagos. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



**Figura 23.** Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Liérganes. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



**Figura 24.** Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de Villaescusa. Fuente: AdapteCCa (MITERD).



**Figura 25.** Escenarios climáticos RCP 4.5 y RCP 8.5 para la variable temperatura máxima en el municipio de El Astillero. Fuente: AdapteCCa (MITERD).

Tal y como se observa en los gráficos, cualquiera de los escenarios prevé una subida notable de las temperaturas máximas a lo largo del siglo.

En el **Anexo VII. Huella de carbono**, se ha realizado un análisis de la reducción de emisiones de efecto invernadero que se producirían con la generación de energía por parte del proyecto y cuyas conclusiones se detallan en el apartado de identificación y evaluación de impactos.

## 5.5 ATMÓSFERA

### 5.5.1 Calidad del aire

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

Según el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para realizar la evaluación de la calidad del aire las comunidades autónomas están obligadas a dividir su territorio en zonas en las que la calidad del aire se considere homogénea para cada contaminante.

Se ha tomado como referencia la evaluación anual de los valores de calidad del aire registrados por las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria expuestos en el Informe de Evaluación de Calidad del Aire para Cantabria para el año 2021, así como el Informe de Evaluación de la Calidad del Aire en la Red de Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria para el período 2015-2019 elaborados por el CIMA (Centro de Investigación del Medio Ambiente).

La zonificación del territorio de Cantabria se realizó estableciendo cuatro zonas con valores de calidad del aire diferenciadas:

- Zona 1. ES0601 - Bahía de Santander
- Zona 2. ES0602 - Comarca de Torrelavega
- Zona 3. ES0603 - Zona Litoral

- Zona 4. ES0604 - Zona Interior



**Figura 26.** Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire del Gobierno de Cantabria. Marcado en azul la zona de implantación del proyecto. Fuente: Informe de evaluación de calidad del aire. Año 2023.

El área de actuación del proyecto se incluye dentro de las zonas de evaluación de la calidad del aire denominadas **Zona Litoral** y **Zona Interior**. En el caso de la Zona Litoral, se seleccionó como estación de referencia la localizada en el centro urbano de **Castro Urdiales**, con código nacional 39020001 y código europeo ES1578A. En cambio, para la Zona Interior se seleccionaron las estaciones de referencia de **Reinosa**, con código nacional 39059001 y código europeo ES1530A, y **Los Tojos**, con código nacional 39086001 y código europeo ES1531A.

Las estaciones Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos cuentan con datos de mediciones de los siguientes contaminantes de manera continuada en el tiempo: SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, y O<sub>3</sub>.

#### 5.5.1.1 Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

El **valor límite horario** para la protección de la salud es un estadístico que se utiliza para la protección de la salud humana y está establecido en 350 µg/m<sup>3</sup> que no deben de ser superados en más de 24 ocasiones por año. En ninguna de las estaciones seleccionadas se superó el valor límite horario durante el año 2023.

El **valor límite diario** se establece para la protección de la salud humana y se ha fijado en  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , no pudiendo ser superado en más de 3 ocasiones a lo largo de un año. En ninguna de las estaciones seleccionadas se superó el valor límite diario durante el año 2023.

El **valor límite anual** únicamente se establece para la protección de los ecosistemas naturales y la vegetación, y está fijado en  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . No se ha producido ninguna superación del valor límite anual en ninguna estación de la red en 2023.

En la tabla siguiente se recogen los valores de la media anual de  $\text{SO}_2$  para el año 2023 registrados en las estaciones de referencia, no habiéndose superado como se comprueba ninguna estación el citado valor límite anual.

**Tabla 35.** Valor medio anual de  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

ES0603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2023
Castro Urdiales	1

ES0604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2023
Reinosa	1
Los Tojos	1

#### 5.5.1.2 Partículas en suspensión ( $\text{PM}_{10}$ )

En lo referente a partículas en suspensión  $\text{PM}_{10}$ , la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 las define como aquellas que “deben pasar a través de un cabezal de tamaño selectivo para un diámetro aerodinámico de  $10 \mu\text{m}$ , con una eficiencia de corte del 50 %, captación mediante un filtro, y determinación gravimétrica de la masa”.

La legislación vigente establece que el **valor límite diario** (VLD) de  $\text{PM}_{10}$  de protección de la salud es de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y no debe superarse en más de 35 ocasiones. Este valor no se superó en ninguna de las estaciones estudiadas. Estos datos se sitúan muy por debajo del umbral de protección de la salud.

**Tabla 36.** Días con valores diarios superiores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de PM10

E50603 – Zona Litoral	
Estaciones	Año 2023
Castro Urdiales	3

E50604 – Zona Interior	
Estaciones	Año 2023
Reinosa	0
Los Tojos	1

El **valor límite anual** (VLA) de PM<sub>10</sub> es un valor de protección de la salud humana de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido por la legislación. Los valores medios anuales para la estación Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos para 2023 fueron de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. No se registró ninguna superación del valor límite anual.

#### 5.5.1.3 Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

El **valor límite horario** únicamente queda establecido para la protección de la salud humana y queda fijado en  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que no deben superarse en más de 18 ocasiones por año. Durante el año 2023 no se registró ningún valor superior al límite establecido en ninguna de las estaciones de la red.

El **valor límite anual** para la protección de la salud humana de NO<sub>2</sub> tiene un valor legislado de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . El valor medio anual para la estación de medida Castro Urdiales fue de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los valores para las estaciones de Reinosa y Los Tojos son de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente. Todos ellos están muy por debajo del límite anual. Los valores medios anuales de NO<sub>2</sub> no superaron el valor límite en ninguna de las estaciones durante el año 2023.

#### 5.5.1.4 Ozono (O<sub>3</sub>)

Para la protección de la salud humana se define el **valor objetivo máximo diario de las medias móviles octohorarias**, establecido en  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años. En el período de tres años comprendido entre 2021 y 2023 se registraron varios días con promedio octohorario superior a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las estaciones estudiadas. Concretamente, se registraron 1, 3 y 4 días con valores superiores al límite establecido en Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos, respectivamente.

Existe también el **umbral de información a la población**, que está establecido en un promedio horario de  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; así como el umbral de alerta, con un valor promedio de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ninguno de estos umbrales se superó durante el año 2023.

El **valor objetivo para la protección de la vegetación** se establece en  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por hora. Para las estaciones de Castro Urdiales, Reinosa y Los Tojos el valor objetivo de ozono registrado para el período de cinco años entre 2019 y 2023 es de  $2.623 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por hora,  $5.061 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por hora y  $4.445 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por hora, respectivamente. Por lo tanto, no se superó el valor objetivo en las estaciones de referencia.

### 5.5.2 Ambiente sonoro

El ruido es un factor importante de alteración del medio, dando lugar a la denominada contaminación acústica. Los elementos con mayor incidencia ambiental se asocian al transporte por carretera, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo y a la industria.

En la zona de estudio el mayor foco dentro del entorno es el tráfico rodado, particularmente la autovía A-8, la principal fuente de afección en este sentido, que cruza con la línea de evacuación. Además, en la zona se encuentran otras infraestructuras lineales, como la carretera nacional N-634 y carreteras autonómicas, que provocan que la zona ya presente de base un nivel de ruido significativo.

Se ha elaborado un estudio acústico específico para el análisis de los efectos del ruido provocado por el proyecto, el cual se adjunta en el **ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA**, y cuyos resultados están recogidos en el apartado de identificación y valoración de impactos.

### 5.5.3 Sombras y parpadeos

Como estudio complementario, se elaboró un Estudio de sombras y parpadeos (Shadow Flicker), el cual puede ser consultado en el **ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES**. Las conclusiones de este están recogidas en el apartado de identificación y valoración de impactos.

## 5.6 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### 5.6.1 Encuadre geológico

La zona de trabajo se sitúa en la zona geológica denominada Cuenca Vasco-Cantábrica del Mesozoico. En función de la información extraída del Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 del Instituto Geológico Minero (IGME) el área de estudio pertenece en su totalidad a las Hojas nº 34 (Torrelavega), nº 35 (Santander), nº 58 (Los Corrales de Buelna) y nº 59 (Villacarriedo). Utilizando como base la cartografía en detalle de Cantabria (Escala 1:25.000), el territorio quedaría dentro de las Hojas nº 34-IV – Renedo, nº 35-III – El Astillero, nº 58-II – Puente-Viesgo y nº 59-I – Sarón,

La zona de estudio se encuentra en el sector septentrional del Surco Navarro-Cántabro, en el denominado “Bloque Costero de Santander”, el cual está limitado al oeste por el Macizo Asturiano, al sur por la Falla de Cabuérniga y al este por la Falla de Ramales.

Los materiales pertenecen mayoritariamente al Cretácico, componiendo lo que se conoce como Complejo Urgoniano del Aptiense-Albiense al que pertenecen la mayoría de las formaciones del área (Fm. Reocín y Fm. Ramales), aunque también cabe destacar la existencia de depósitos cuaternarios que lo cubren parcialmente. Se trata de una serie de facies marinas someras, con alternancias de unidades detríticas y carbonatadas. Por encima está el Complejo Supraurgoniano (Fm. Bielva y Fm. Sardinero).

La estructura del Bloque Costero de Santander viene determinada por la extensión intra-mesozoica que supone la reactivación de las estructuras hercínicas y jurásicas, la posterior compresión terciaria relacionada con la Orogenia Alpina y la tectónica salina. Su estructura principal es el Sinclinal de San Román-Santillana, de dirección NE-SW, que va desde el norte de la Bahía de Santander hasta Cabezón de la Sal. Al sur, entre el sinclinal y la Falla de Cabuérniga, hay numerosas estructuras diapíricas que tienen continuidad entre ellas, denominándose ‘Zona diapírica al sur de Santander’.

El parque eólico se localiza en la Fm. Reocín.

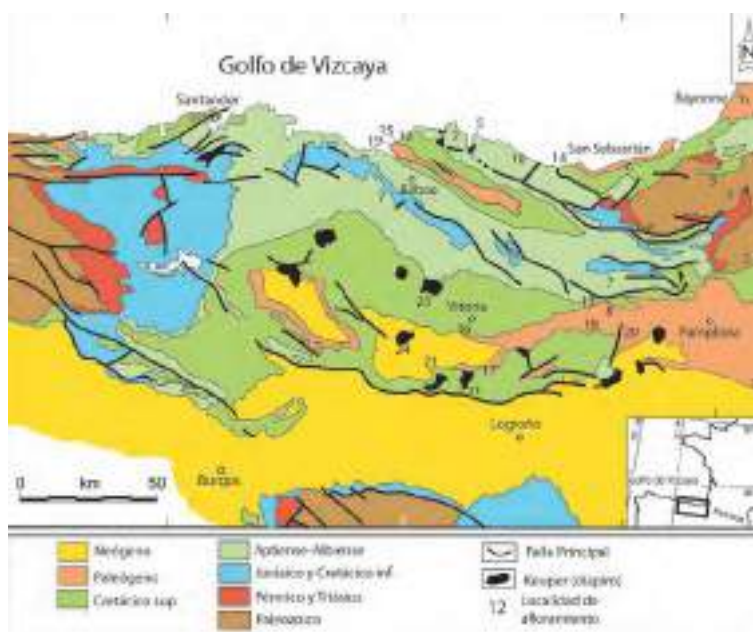
**Tabla 37.** Descripción de las litologías presentes en la zona de estudio.

EDAD		LITOLOGÍA		DESCRIPCIÓN		
CUATERNARIO	HOLOCENO	Llanura de inundación		Clastos de arenisca, cuarcita y caliza, con abundantes cantos y gravas. Matriz compuesta por arcillas y limos arenosos. Espesor de menos de 1 m a 4 m.		
		Abanicos aluviales		Gravas, cantos y bloques englobados en una matriz limo-arcillosa con bastante arena, con un espesor desde 0,5 m hasta más de 2 m.		
	PLEISTOCENO	Terrazas		Abundantes gravas, cantos y escasos bloques de caliza y arenisca englobados en una matriz limo-arcillosa con bastante arena.		
CRETÁCICO	INFERIOR	BARREMIENSE	Grupo Pas	Fm. Vega de Pas	Facies Weald	Areniscas y lutitas rojas con evidencias de paleosuelos, que se van haciendo predominantes hacia techo. Puntualmente, puede haber algún nivel de areniscas calcáreas/calcarenitas con fauna. Su espesor es superior a los 200 m.
		HAUTERIVIENSE		Fm. Bárcena Mayor		Cuarcitas que pueden llegar a ser microconglomeráticas con estructuras tractivas. Su espesor ronda los 100 m, aunque es variable debido a la transición lateral hacia la unidad suprayacente.
		VALANGINIENSE				
	BERRIASIENSE	Grupo Cabuérniga	Fm. Loma Somera	Facies Purbeck	Areniscas, areniscas calcáreas y calcarenitas con estructuras tractivas y fauna marina.	
	Fm. Aroco		Alternancias irregulares de lutitas calcáreas, calizas margosas/limosas y areniscas de grano fino con fósiles típicos de ambiente salobre.			
JURÁSICO	LIÁSICO	SI NEMUR.	Fm. Sopeña	SUPERIOR	Calizas fangosas con texturas <i>mudstone</i> a <i>wackestone</i> en alternancias con margas, lo que le da un aspecto tableado con las calizas bien definidas. Su espesor es bastante constante, de unos 80 m.	
	MEDIO					
	INFERIOR					

EDAD		LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	HETANGIENSE	Fm. Puerto de la Palomera	Calizas, dolomías y carnioles con intercalaciones de brechas calcáreo-dolomíticas, con una gran variación en función de la zona. La abundancia de dolomías es, por norma general, mayor que la de calizas, aunque estas están bien representadas. Se puede dividir en cuatro tramos: serie calcáreo-dolomítica inferior con vacuolas dolomíticas, calizas microcristalinas/dolomíticas bandeadas, brechas calcáreo-dolomíticas y calizas microcristalinas.
TRIÁSICO	KEUPER	Arcillas versicolores y yesos. Ofitas	Keuper: arcillas de tonalidades variadas con algún nivel de yesos intercalados. Keuper ofítico: se encuentra en la zona más oriental, como amplias coladas de rocas subvolcánicas (basaltos con textura ofítica) con dirección E-W.
	BUNTSANDSTEIN	Fm. Alto Campóo	Buntsandstein: areniscas rojizas a blanquecinas, de grano medio a fino, en capas ligeramente lenticulares/canaliformes de aproximadamente un metro de espesor con algún nivel de areniscas conglomeráticas a conglomerados. Presentan abundantes estructuras como estratificación cruzada planar y en surco, y en algunas zonas es posible encontrar ripples a techo de las capas. Tienen granos de cuarzo y feldespato potásico en abundancia, con cementos de óxidos de hierro, principalmente siderita. Estas areniscas pueden tener intercalaciones arcillosas. Hacia techo, puede haber fragmentos de rocas cuarcíticas y micáceas que dan lugar a accesorios como moscovita o turmalina, y en algún caso de rocas calcáreas que podrían representar un cambio lateral de facies del Muschelkalk. Presenta un espesor variable, con una media de unos 800 m.



**Figura 27.** Mapa de grandes regiones geológicas de la Península Ibérica y Baleares (2004). Zona del proyecto marcada con una flecha. Fuente: IGN.



**Figura 28.** Contexto geológico del área del proyecto. Fuente: Bodego et al. (2014)

### 5.6.2 Patrimonio geológico

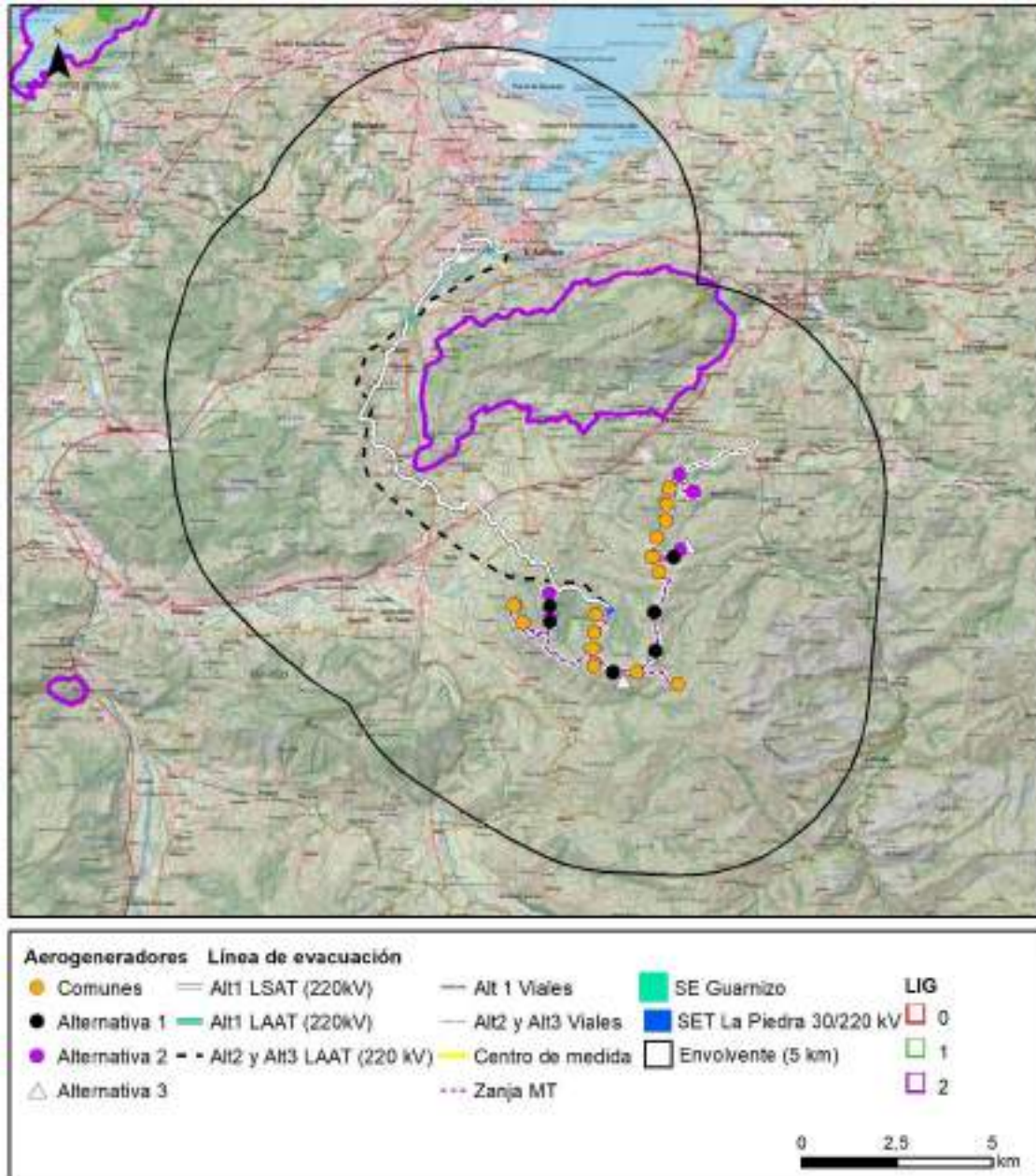
El patrimonio geológico está constituido por todos los elementos geológicos que presentan cierta singularidad que le confiere un especial interés didáctico y/o científico. Lo constituyen todos aquellos lugares que poseen relevancia para cualquiera de las disciplinas de la geología: geomorfología, estratigrafía, paleontología, hidrogeología, petrología, etc. Para que un lugar sea considerado Patrimonio Geológico, debe superar una valoración referente a su valor intrínseco, el uso potencial y el riesgo de sufrir degradación.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar:

- a) el origen y evolución de la Tierra,
- b) los procesos que la han modelado,
- c) los climas y paisajes del pasado y presente
- d) el origen y evolución de la vida.

Consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (LIGs) realizado por el IGME, en las zonas de estudio se localiza el LIG “Mineralizaciones de hierro de Peña Cabarga (Mina Orconera y otras) (CV005)”, consistente en una serie de yacimientos de óxidos de hierro que provienen de la oxidación superficial de la montera de melnikovita y marcasita en las dolomías del Aptiense. Conjuntamente, estas formaciones de interés minero-metalogenético ocupan una superficie de 2408 ha.

Ninguna de las infraestructuras del presente proyecto es coincidente con este LIG, situándose el elemento más próximo, la línea de evacuación subterránea de 220 kV, a más de 300 m de distancia.



**Figura 29.** Localización de los Lugares de Interés Geológico (LIG) en la envoltente de 5 km. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

### 5.6.3 Geomorfología

El modelado geomorfológico ha estado influenciado por distintos pulsos tectónicos de la Orogenia Alpina, que pliega los materiales existentes. El relieve resultante se erosiona, pero vuelve a rejuvenecer debido, nuevamente, a causas tectónicas. A partir del Plioceno, comienza la gran actividad hídrica, con el encajamiento de la red fluvial y la consecuente generación de las formas asociadas.

Se trata de una zona con un relieve relativamente abrupto, condicionado por la litología. Los macizos calcáreos dan lugar a altos con cimas planas y valles ciegos; mientras que el resto de los materiales generan valles con pronunciados perfiles en V e interfluvios alomados.

Las formaciones superficiales cubren zonas de pequeña extensión, pero uniforme a lo largo de la totalidad del área. Tienen tres orígenes principales: aluvial, coluvial y kárstico. Las formas de gravedad como los coluviones están presentes por toda el área, asociados a los escarpes existentes y en la base de las vertientes, los cuales pueden llegar a cubrir gran parte de las laderas y sufrir a su vez solifluxión. Los depósitos de fondo de valle, relleno de vaguada, movimientos en masa y sus cicatrices también son bastante numerosos.

Por otro lado, el modelado kárstico, tanto las formas endo como exokársticas, han evolucionado siguiendo el encajamiento de la red fluvial, lo que se puede comprobar en el descenso de cota de la surgencia del río Campiezo, por ejemplo. Hay dolinas de varios tipos, las más habituales son en embudo, aunque las hay con borde difuso, capturadas, campos de pequeñas dolinas e incluso uvalas. En el pie de los macizos kársticos hay valles ciegos. Las arcillas de descalcificación cubren áreas que pueden llegar a ser bastante extensas, con espesores de hasta 10 m. La red hidrográfica está poco jerarquizada y tiene un desarrollo desigual debido a estos fenómenos kársticos.

Otro factor para tener en cuenta en el modelado del relieve es la acción humana. La deforestación, que en este caso afectan parcialmente a los lugares donde se quieren instalar los parques eólicos, causa la degradación de las laderas.

La naturaleza calcárea de la zona, junto con unas condiciones climáticas óptimas, favorece la generación de cavidades como galerías, cuevas o torcas.

Tomando como referencia el inventario de cavidades subterráneas de la Base Topográfica Nacional (BTN) así como la información aportada por el estudio arqueológico y el Proyecto de las Cuevas de Matienzo, en la envolvente de 5 km alrededor de los aerogeneradores y 250 m alrededor de la infraestructura de evacuación se han identificado un total de 167 cavidades subterráneas (Tabla 38).

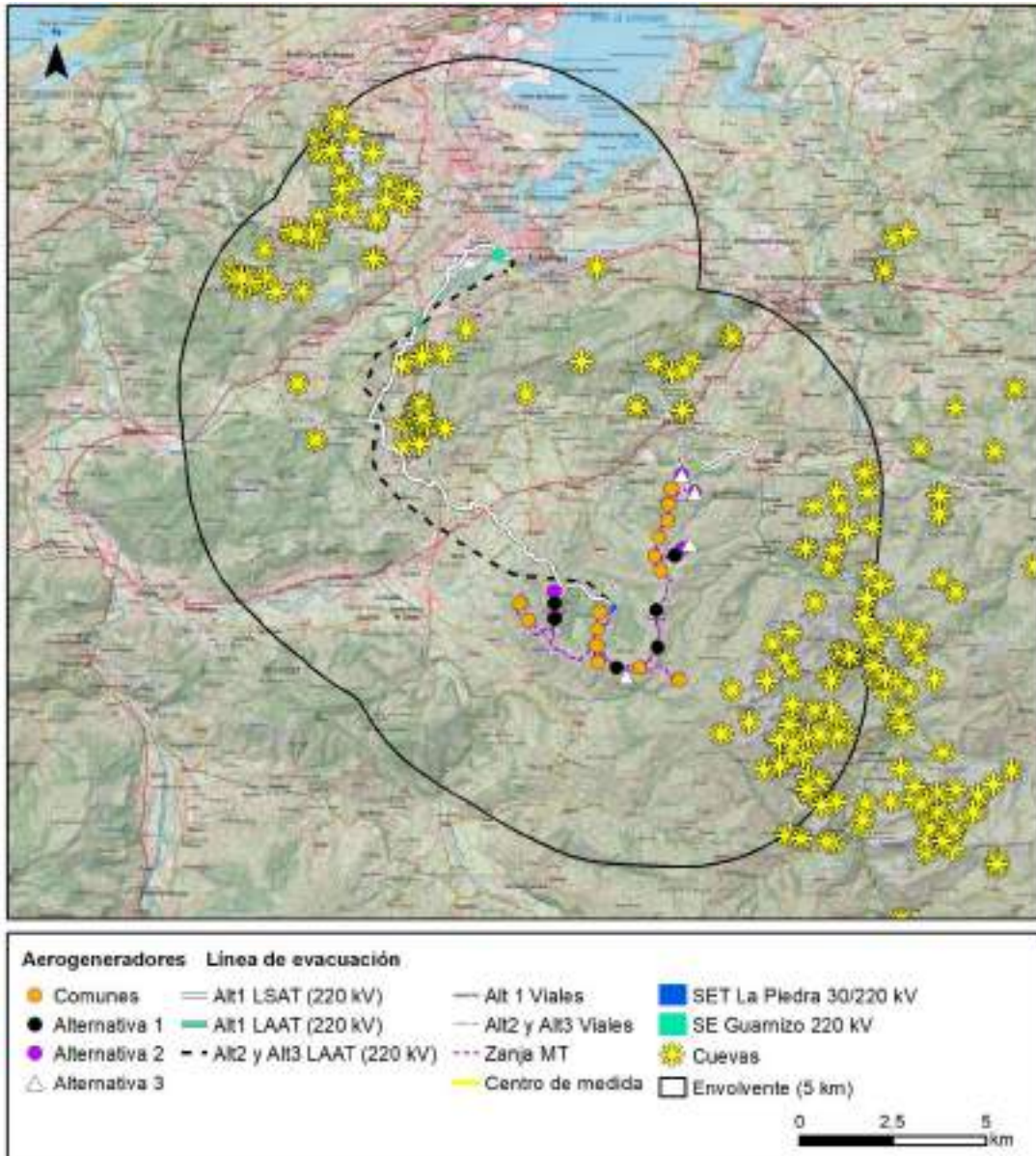
**Tabla 38.** Listado de cavidades subterráneas identificadas en la envolvente de 5km alrededor de los aerogeneradores y 250 m sobre la infraestructura de evacuación.

TÉRMINO MUNICIPAL	TIPO CAVIDAD	NOMBRE	UTM X	UTM Y
Miera	ARBAJAL N°6	Cueva	438882	4793450
Liérganes	CASTILNEGRO	Cueva	434834	4802262
Liérganes	EL COTORRO	Cueva	436314	4801028
Miera	COVARON DE GUDPARRAS	Cueva	438592	4792275
Riotuerto	CUEVA DE CUERDAVILLOSO	Cueva	441805	4798328
Miera	CUEVA DE EL CALERON	Cueva	441542	4793695
Miera	CUEVA DE HAZAYEDA 1	Cueva	440877	4792170
Miera	CUEVA DE HAZAYEDA 2	Cueva	440827	4792190
Miera	CUEVA DE HAZAYEDA 3	Cueva	440532	4792015
Miera	CUEVA DE HOYO LA CUBILLA	Cueva	440784	4791671
Miera	CUEVA DE JUNTARNOSA	Cueva	441932	4792415
Medio Cudeyo	CUEVA DE LA PREMENTERA	Cueva	438782	4802944
Miera	CUEVA DE LA SARDINA	Cueva	440922	4791125
Miera	CUEVA DE LA SOTERRAÑA 2	Cueva	441272	4790985
Miera	CUEVA DE LAS REGADAS	Cueva	441174	4790890
Medio Cudeyo	CUEVA DE LOS CALDERONES	Cueva	438890	4802860
Medio Cudeyo	CUEVA DE LOS MOROS	Cueva	437768	4802270
Medio Cudeyo	CUEVA DE LOS MOROS	Cueva	437768	4802270
Medio Cudeyo	CUEVA DE LOS MOROS	Cueva	437768	4802270
Medio Cudeyo	CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS	Cueva	437572	4802037
Medio Cudeyo	CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS	Cueva	437572	4802037
Miera	CUEVA DE LOS SUSPIRITOS AZULES	Cueva	441272	4790987
Medio Cudeyo	CUEVA DE PREMENTERA II	Cueva	438878	4802905
Miera	CUEVA DE SOPEÑA	Cueva	439760	4791316
Miera	CUEVA DEL DALLE	Cueva	441217	4790985
Liérganes	CUEVA DEL LAGO	Cueva	437268	4801974
Liérganes	CUEVA DEL MACIU	Cueva	441650	4797194

TÉRMINO MUNICIPAL	TIPO CAVIDAD	NOMBRE	UTM X	UTM Y
Riotuerto	CUEVA DEL MORTERÓN DE ENMEDIO	Cueva	441959	4797711
Liérganes	CUEVA DEL NIDO	Cueva	440883	4797254
Miera	CUEVA DEL REFUGIO	Cueva	441277	4790990
Miera	CUEVA-SIMA P-4	Cueva	440972	4790625
Villaescusa	EL CEMENTERIO	Cueva	430032	4799939
Liérganes	ENCONERA	Cueva	441101	4795788
Miera	FUENTE DE LLERADO	Cueva	441472	4793835
Medio Cudeyo	LA COVACHOTA	Cueva	438882	4802867
Penagos	LA TOBALINA	Cueva	433349	4801389
Liérganes	MASÍO EL	Cueva	441645	4797196
Villaescusa	MOMIJÁN	Cueva	430016	4802183
Miera	NEVERA DE LA PEÑA	Cueva	440505	4793050
Liérganes	PEÑA RUBIA	Cueva	436837	4802214
Liérganes	POZO DE EL CUBÓN	Cueva	437259	4801968
Miera	RQU02	Cueva	441620	4793840
Riotuerto	RQU04	Cueva	441698	4798755
Liérganes	RQU07	Cueva	437562	4800930
Liérganes	RQU08	Cueva	436351	4801042
Liérganes	SOLHAZA (ABRIGO)	Cueva	441562	4796723
Liérganes	SOLHAZA (CUEVA)	Cueva	441478	4796761
Miera	SUR HOYO CASTREJON SHC Nº24	Cueva	439804	4793680
Villaescusa	VILLANUEVA	Cueva	430029	4802254
Liérganes	LOS ZORROS	Cueva	437539	4800950
Miera	ARGUMAL 101	Sima	441797	4794475
Miera	ARGUMAL 102	Sima	441797	4794485
Miera	ARGUMAL 104	Sima	441927	4794390
Miera	ARGUMAL 105	Sima	441837	4794480
Miera	ARGUMAL 106	Sima	442007	4794400
Miera	ARGUMAL 107	Sima	441972	4794440
Miera	ARGUMAL 108	Sima	442002	4794435
Miera	ARGUMAL 109	Sima	442052	4794355
Miera	ARGUMAL 110	Sima	442052	4794340
Miera	ARGUMAL 111	Sima	442062	4794340
Miera	ARGUMAL 112	Sima	442037	4794330
Miera	ARGUMAL 113	Sima	442047	4794320
Miera	ARGUMAL 114	Sima	442067	4794315
Liérganes	SIMA DE JOVACHUVA	Sima	440857	4797262
Miera	SIMA DEL CANALON	Sima	440447	4791660
Miera	SIMA DEL CANALÓN	Sima	440152	4792115
Miera	SIMA E-1	Sima	440292	4791575

TÉRMINO MUNICIPAL	TIPO CAVIDAD	NOMBRE	UTM X	UTM Y
Miera	SIMA P-12	Sima	440966	4790674
Miera	SIMA P-15	Sima	441023	4790820
Miera	SIMA P-16	Sima	441018	4790828
Miera	SIMA P-17	Sima	441025	4790835
Miera	SIMA P-18	Sima	441028	4790846
Miera	SIMA P6	Sima	440152	4791410
Miera	SIMA P7	Sima	440117	4791440
Miera	SIMA P-9	Sima	441097	4790867
Miera	SIMA P-I	Sima	440882	4790795
Miera	SIMA PII	Sima	440892	4790793
Miera	SIMA PIII	Sima	441007	4790811
Miera	SIMA VIGORMAS	Sima	440467	4794995
Miera	SIMA-CUEVA DE LAS CABRAS	Sima	441110	4790920
Miera	SUMIDERO DE EL CUEVO DE NOJA	Sumidero	439342	4792595
Medio Cudeyo	SURGENCIA DE LA COVACHONA	Surgencia	438890	4802860
Miera	TORCA DE CASTROLIVA	Torca	440472	4793995
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 1	Torca	440547	4792595
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 2	Torca	440497	4792510
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 3	Torca	440482	4792540
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 4	Torca	440467	4792555
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 5	Torca	440412	4792510
Miera	TORCA DE HAZAYEDA 6	Torca	440917	4792215
Miera	TORCA DE HOYOS HONDOS 1	Torca	441105	4792912
Miera	TORCA DE HOYOS HONDOS 2	Torca	441542	4792895
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 1	Torca	441912	4792195
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 10	Torca	440982	4791967
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 11	Torca	441002	4791965
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 12	Torca	440962	4791970
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 13	Torca	440952	4792135
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 2	Torca	441622	4792175
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 3	Torca	441272	4792310
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 4	Torca	441292	4792455
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 5	Torca	441412	4792575
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 6	Torca	441432	4792585
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 7	Torca	441702	4792700
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 8	Torca	441742	4792250
Miera	TORCA DE JUNTARNOSA 9	Torca	441222	4792250
Miera	TORCA DE LAS MOTAS 1	Torca	440292	4794295
Miera	TORCA DE LAS MOTAS 4	Torca	439972	4794675
Miera	TORCA DEL CUARTILLO	Torca	441227	4792090

TÉRMINO MUNICIPAL	TIPO CAVIDAD	NOMBRE	UTM X	UTM Y
Miera	TORCA TONIO	Torca	440317	4792070



**Figura 30.** Cuevas localizadas en la envolvente de 5 km. Fuente: BTN.

## 5.7 EDAFOLOGÍA

Los suelos son un factor muy importante en el medio físico de tal modo que el tipo de suelo y sus características afecta tanto al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar

sobre el mismo como a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona.

### 5.7.1 Clasificación de los suelos

Existen distintos criterios para la clasificación de los suelos, desde los de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a los utilizados en la Taxonomía Americana del USDA-NRCS. La Comunidad Autónoma de Cantabria ha realizado un estudio de Zonificación Agroecológica (ZAE) en base a los criterios de la FAO.

Regionalmente, el tipo de suelo dominante en el conjunto de la región de Cantabria se corresponde con el Cambisol (tierras pardas), presente en, aproximadamente, el 50% del territorio regional. Por otro lado, las tipologías Ranker y Litosol conforman, cada una de ellas, el 15% de la superficie regional.

Según la Taxonomía americana del USDA-NRCS, el suelo más característico a nivel de grupo en Cantabria es el Dystochrept, representando el 36% de la superficie total. Este grupo, incluido dentro del orden de los Inceptisoles, suele estar asociado a regiones húmedas. Otro suelo de gran presencia en este territorio es el Eutochrept (17% de la superficie), caracterizado por representar los suelos agrarios de secano del tercio norte peninsular, se distribuye por buena parte del litoral cántabro, así como en la comarca Asón y en el norte de la de Liébana. Otro sistema edáfico importante es el Ustochrept (17%), también denominado el Xerochrept de la zona norte, que se concentra en la franja centro-sur de este territorio, coincidiendo con las comarcas de Tudanca-Cabuérniga, Pas-Iguña y Reinosa.

Las características principales de los suelos predominantes en Cantabria son las siguientes:

- Dystochrept: son suelos superficiales (25-50 cm). Presentan un contenido medio en materia orgánica. Tienen un pH ácido y su textura es franco-limosa.
- Eutochrept: son suelos profundos (100-150 cm). Presentan un contenido medio bajo en materia orgánica. Su pH es ligeramente ácido y la textura es franco-arenosa.

- Ustochrept: son suelos moderadamente básicos. Presentan poco contenido en materia orgánica. Tienen una profundidad media (50-100 cm) y su textura es franco-arcillosa.
- Udorthent: son suelos profundos (100-150 cm). Tienen un contenido medio de materia orgánica. Su textura es franco-limosa y el pH es ligeramente básico.
- Xerochrept: son suelos profundos (100-150 cm). Presentan un bajo contenido en materia orgánica, su pH es ligeramente ácido y la textura es franco-arenosa.

Concretamente, la zona de implantación de los aerogeneradores se localiza sobre suelos del **grupo Dystrochrept, orden Inceptisol, suborden Ochrept**.

**Dystrochrept** es un suelo perteneciente al grupo de los Inceptisoles. Estos son los suelos que mayor representación tienen en España y vienen determinados por la existencia del epipedon úmbrico, plaggen (sin interés en España), materiales volcánicos, el horizonte cámbico y los horizontes gypsico, petrogypsico, cálcico y petrocálcico.

El perfil de este orden de suelos tiene falta de madurez a semejanza del material originario, sobre todo si es muy resistente, por lo que su geografía se relaciona con la de los Entisoles. Se desarrollan sobre las margas y calizas que rellenan las cuencas de los grandes ríos y conforman las mesetas sobre una buena parte del neógeno marino del este peninsular, en zonas relacionadas con materiales volcánicos y sobre materiales pizarrosos del sustrato paleozoico en la mitad del oeste del país.

Los Dystrochrept son los Ochrepts ácidos y parduzcos de regiones húmedas en latitudes medias. Proceden de rocas ácidas, moderada o débilmente consolidadas, rocas sedimentarias o metamórficas y/o sedimentos ácidos. Tienen características similares a los Eutrochrepts pero sin carbonatos.

- pH ácido (5-4).
- Pobres en bases de intercambio catiónico.
- Tienen un contenido en materia orgánica medio (2-3%).
- Buen drenaje.

- Son suelos superficiales (25-50 cm).
- Coloración pardo-rojiza (5 YR 3/3).
- Textura franco-limosa.

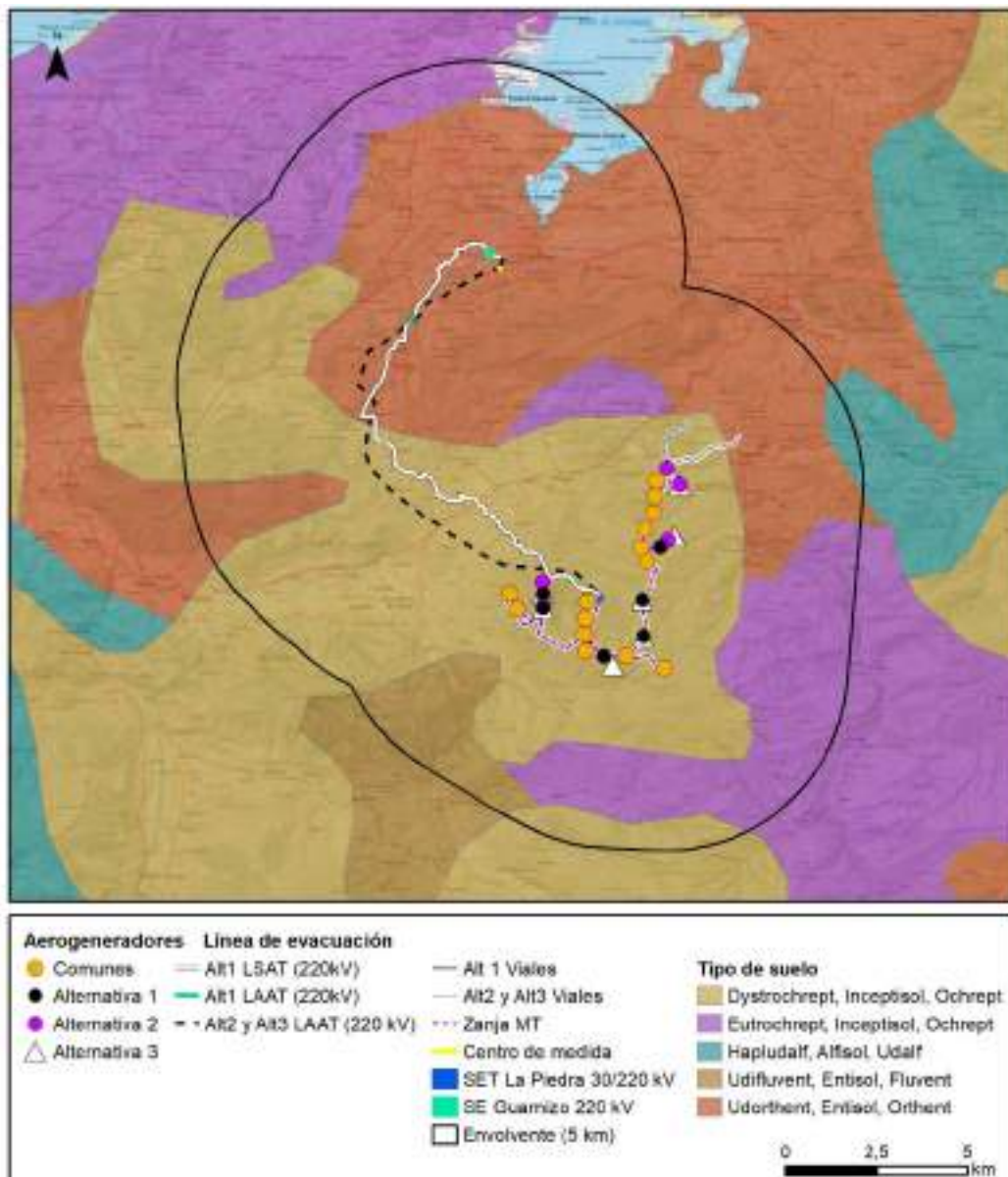


Figura 31. Edafología en la envolvente de 5 km. Fuente: IGN.

### 5.7.2 Estados erosivos

La erosión es un importante agente degradante del suelo y constituye uno de los principales procesos de desertificación a escala nacional.

Según el Inventario Nacional de Erosión del Suelos, las estructuras del parque eólico se localizan principalmente sobre suelos con tasas de erosión entre 0-25 t/ha/año, a excepción del aerogenerador AS1-06 que se encuentra sobre suelos con tasas de erosión 25-50 t/ha/año. Las infraestructuras de evacuación, por otro lado, discurren por suelos con tasas de erosión bajas (0-12 t/ha/año).

### 5.7.3 Zonificación agroecológica

El valor agrícola de un suelo reside en su capacidad productiva, es decir, en su capacidad agrológica que puede ser modificada por el uso agrícola intensivo del suelo (por ejemplo, degradación química, erosión del suelo, etc.).

Las clases agrológicas indican la aptitud del suelo para su aprovechamiento agrario y forestal, están relacionadas tanto con el tipo de suelo como con su topografía y pendientes. Su distribución guarda un paralelismo con la estructura morfológica, geológica y litológica de la región.

La información aportada por la indica la capacidad agraria del suelo o de aptitud de cultivos en Cantabria. Esta cartografía se realizó a partir de un análisis ponderado de factores agrológicos claves tales como profundidad de suelo, acidez, textura, hidromorfología, fertilidad, orientación de usos agrarios, etc.

En base a la información contenida en la cartografía sobre la zonificación agroecológica (ZAE) de Cantabria, un 1,97% de los suelos tienen una elevada capacidad productiva y no tienen limitaciones de uso para la intensificación agrícola; un 4,64% tiene una alta capacidad de uso agrícola y son muy adecuados, concretamente, para la fruticultura; un 11,39% cuentan con una orientación o vocación según las condiciones del medio físico ideal para la implantación y mejora de praderías. El resto, cerca de un 82% pertenece al ámbito forestal, principalmente debido a sus elevadas pendientes.

De todas las categorías establecidas en el mapa original del ZAE, para este estudio y con el objetivo de facilitar el análisis, se han establecido cinco categorías en función de la capacidad de uso agrario del suelo:

- Capacidad de uso muy alta.
- Capacidad de uso alta.
- Capacidad de uso moderada.
- Capacidad de uso baja.
- Capacidad de uso muy baja.

La mayoría de las infraestructuras del proyecto para las tres alternativas se localizan sobre suelos con capacidad agroecológica **Muy Baja, Baja y Moderada**, concentrándose los suelos con una capacidad de uso agrario mayor en las praderas cercanas a los núcleos de población. Sin embargo, algunos tramos de la línea de evacuación en sus distintas alternativas se sitúan sobre suelos con capacidad agroecológica **Alta y Muy Alta**.

## 5.8 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

### 5.8.1 Red hidrográfica superficial

La zona de implantación del proyecto se enmarca en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental que se corresponde con el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del río Eo, hasta la cuenca del Barbadún, así como todas sus aguas de transición y costeras, conformando una estrecha franja limitada al norte por el mar Cantábrico y al sur por la cordillera Cantábrica.

El territorio de la Demarcación se caracteriza por presentar altas montañas próximas a la costa y por la diversidad del paisaje constituido por el litoral, los valles y las montañas. Dada la proximidad de la montaña a la costa, los ríos que desembocan en el mar Cantábrico son, en general, cortos, aunque caudalosos.

Según la división de la CHC, la zona de estudio se engloba dentro del sistema de explotación **Pas-Miera (01203)**, que tiene una extensión de 1.306,977 km<sup>2</sup> encerrados dentro de un perímetro de 235 km. Este sistema se encuentra dividido en dos cuencas principales,

las de los ríos Pas y Miera, junto a otras de pequeño recorrido restringidas a la costa. El Pas va desde las montañas en dirección al norte para terminar en la Ría de Mogro, tras recoger las aguas del Pisueña, mientras que el Miera lo hace a través de la Bahía de Santander. En total los cursos recorren 1.200 kilómetros para drenar el área.

Los elementos del proyecto presentan varios cruzamientos e invasiones de zonas de policía (100 m) de los cauces de la zona. En el caso de los viales de acceso, tan solo el que comunica con el aerogenerador AS1-10, común para las tres alternativas, invade la zona de policía de un cauce innominado (983920004637) en un tramo de unos 65 m.

Por otro lado, la línea de evacuación subterránea (220 kV) de la alternativa 1 y la línea aérea (220 kV) y sus 21 apoyos asociados, comunes para la alternativa 2 y 3, presentan varios cruzamientos que se muestran en las siguientes tablas, en todos estos casos se invade, a su vez, la zona de policía de dichos cauces.

**Tabla 39.** Cruzamientos de las líneas de evacuación de la alternativa 1 con los cursos fluviales presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC).

Cruzamientos alternativa 1		
Cauce		Elemento
Código	Nombre	
10037318682	Arroyo de la Ozadera	LSAT (220kV)
983910000693	Innominado	LSAT (220kV)
100373192232	Innominado	LSAT (220kV)
10037319224	Arroyo de Obregón	LSAT (220kV)
983910000682	Innominado	LSAT (220kV)
983910000688	Innominado	LSAT (220kV)
10037322242	Arroyo Saguales	LSAT (220kV)
983910000681	Innominado	LSAT (220kV)
100373192244	Innominado	LSAT (220kV)
1003732222	Innominado	LSAT (220kV)
983940003031	Río de la Mina	LAAT (220 kV)

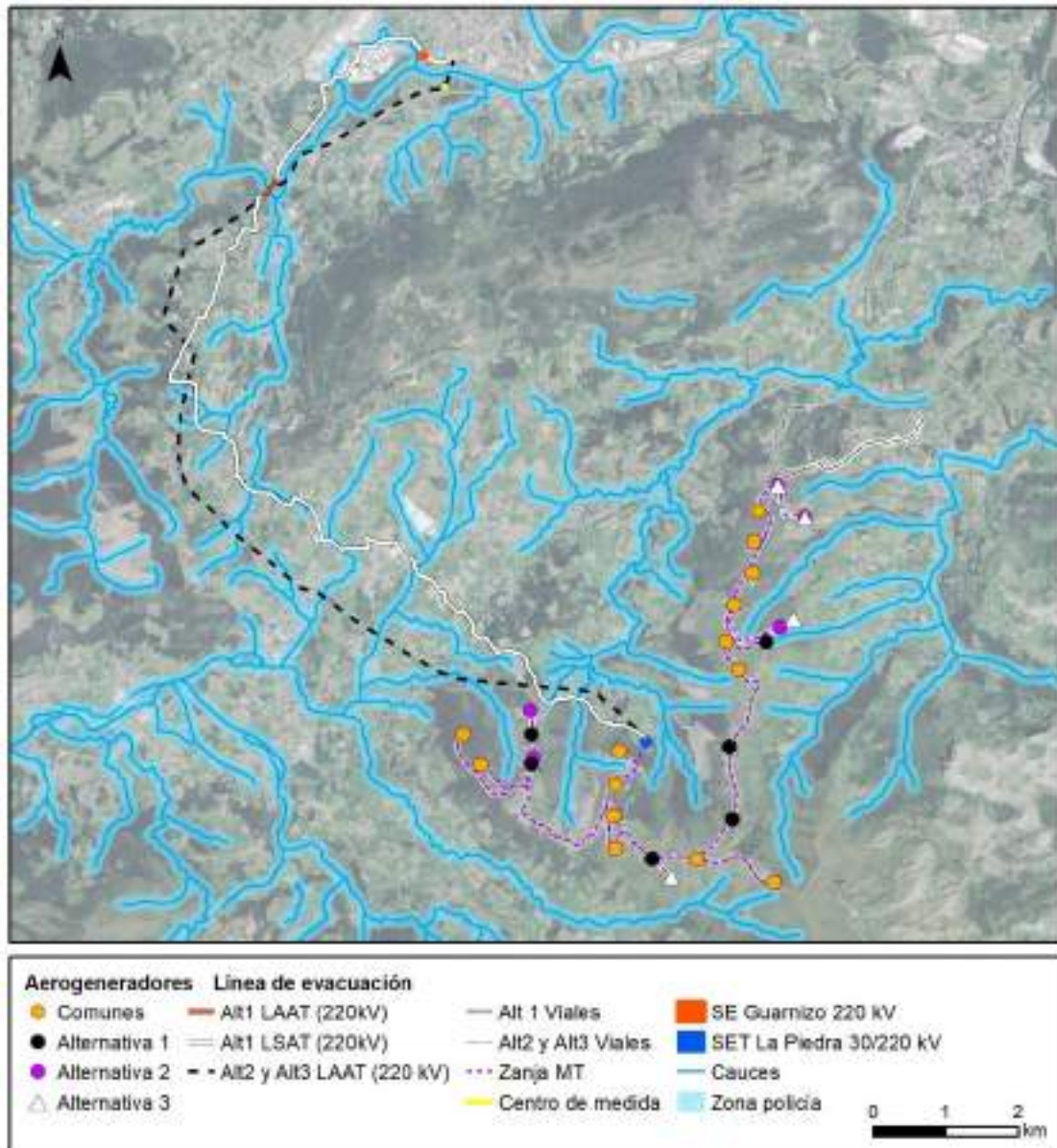
Además, la LSAT de la alternativa 1 invade la zona policía de los cauces innominados con código 983910000596 y 983910000673.

**Tabla 40.** Cruzamientos de la LAAT de las alternativas 2 y 3 presentes en el área de implantación del proyecto. (Fuente: CHC).

Cruzamientos alternativa 2 y 3		
Cauce		Elemento
Código	Nombre	
10037318682	Arroyo de la Ozadera	LAAT (220kV)
983910000596	Innominado	LAAT (220kV)
1003732224	Río Puisón	LAAT (220kV)
10037322242	Arroyo Saguales	LAAT (220kV)
1003732222	Innominado	LAAT (220kV)
983910000675	Innominado	LAAT (220kV)
100373192244	Innominado	LAAT (220kV)
983910000683	Innominado	LAAT (220kV)
983910000682	Innominado	LAAT (220kV)
983910000681	Innominado	LAAT (220kV)
983940003031	Río de la Mina	LAAT (220kV)
1003731922	Ría de Solía	LAAT (220kV) Tramos 1 y 2



**Fotografía 1.** Coincidencia de la LAAT (Alt2 y Alt3) con la ría de Solía.



**Figura 32.** Red hidrográfica presente en el entorno del proyecto. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

## 5.8.2 Análisis hidrológico de la red superficial

### 5.8.2.1 Calidad de las aguas superficiales

Conforme a la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA), y el Plan Hidrológico 2022-2027 de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, el estado de una masa de agua superficial es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua, y queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o químico.

El estado ecológico de las masas de agua se calificará como podrá clasificarse como *muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo*, mientras que el potencial ecológico se clasificará como *bueno o superior, moderado, deficiente o malo*. En el caso del estado químico, para su clasificación se emplean indicadores de tipo químico y se pueden clasificar como *bueno o no alcanza el bueno*.

En relación con el estado ecológico y químico de las aguas superficiales, según el Plan Hidrológico de la Demarcación del Cantábrico Occidental 2022-2027, existen tres puntos de control cercanos al área de implantación del parque eólico, situados en el curso del río de la Mina y río Obregón.

**Tabla 41.** Estado de las masas de agua superficiales cercanas al proyecto. Fuente: CHC.

Código masa	Nombre masa	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado Total
ES018MSPFES087MAR000160	Río de la Mina y Río Obregón	Deficiente	No alcanza bueno	No alcanza bueno

### 5.8.2.2 Caudales hidrológicos

En relación con los caudales hidrológicos, se ha tomado como referencia la estación de aforo existente más cercana al proyecto para representar la zona de estudio. Se trata de la estación con código 1217 y se localiza en el río Pisueña a su paso por la localidad de La Penilla (X: 428963 e Y: 4796453).



**Figura 33.** Estación de aforo 1217 La Penilla. Fuente: CHC.

**Tabla 42.** Datos de caudal de la estación de aforo 1217 La Penilla, río Pisueña. Fuente: web CEDEX.

Aportaciones mensuales (l/s)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Mínimo	2,0	28,3	6,7	27,7	15,0	32,8	5,8	5,2	2,8	2,5	1,5	1,2
Máximo	2,2	28,3	6,7	27,7	15,0	32,8	20,5	5,2	17,4	8,8	3,7	7,0
Promedio histórico	2,1	28,3	6,7	27,7	15,0	32,8	13,1	5,2	7,6	5,7	2,6	1,4

### 5.8.3 Vertidos

El Ministerio para la Transición Ecológica, a través de la Dirección General del Agua, elabora y mantiene el Censo nacional de vertidos, en el que figuran los datos correspondientes a los vertidos cuya autorización corresponde a los Organismos de Cuenca, los correspondientes a las administraciones hidráulicas autonómicas y los vertidos efectuados desde tierra al mar, según los datos facilitados por las Comunidades Autonómicas.

Para conocer la presencia de vertidos en el ámbito de estudio se ha consultado el Censo de Vertidos Autorizados elaborado y actualizado por el Ministerio para la Transición Ecológica, actualizado a agosto de 2024, comprobándose que en la zona de estudio existen 99 puntos de vertido autorizados. El punto de vertido más cercano se sitúa 83 m al sur del elemento más cercano del proyecto, el tramo inicial del vial de acceso al parque eólico común para las alternativas 2 y 3.

### 5.8.4 Hidrogeología. Red hidrográfica subterránea

La zona de implantación del proyecto se asienta sobre la masa **MASb Santander-Camargo (012.009)**, donde se localizan las infraestructuras del proyecto, y las **MASb Alisas-Ramales (012.010)** y **MASb Puerto del Escudo (012.017)** incluidas en la envolvente de 5 km alrededor del proyecto.

La masa de agua subterránea **MASb Santander-Camargo** tiene una extensión aproximada de 334 km<sup>2</sup>, de los cuales 66 km<sup>2</sup> constituyen su superficie permeable aflorante, formada mayoritariamente por calizas, dolomías y calcarenitas cretácicas. La cota máxima de la MASb es de 848 m.s.n.m., su cota mínima a nivel del mar (0 m.s.n.m.) y la cota media a 131 m.s.n.m.

La masa de agua subterránea **MASb Alisas-Ramales** tiene una extensión aproximada de 962 km<sup>2</sup>, de los cuales aproximadamente la mitad constituirían sus afloramientos

permeables compuestos de materiales calcáreos con un karst incipiente de edad cretácica. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.708 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (0 m.s.n.m.), situándose la cota media en 377 m.s.n.m.

La masa de agua subterránea **MASb Puerto del Escudo** tiene una extensión aproximada de 558 km<sup>2</sup>, de los cuales aproximadamente 437 km<sup>2</sup> constituirían sus afloramientos permeables compuestos de calizas de edad jurásica y areniscas, arenas y arcillas de edad cretácica. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.490 m.s.n.m., la cota mínima se encuentra a nivel del mar (70 m.s.n.m.), situándose la cota media en 542 m.s.n.m.

En relación con profundizar en las características de las aguas subterráneas, se considera que la MASb Alisa-Ramales y la MASb Puerto Del Escudo se localizan a una distancia suficiente como para que las posibilidades de afección a estas sean mínimas. Por lo tanto, los siguientes apartados se centrarán en la denominada **MASb Santander-Camargo**, que además es sobre las que se localizan las estructuras del parque eólico.

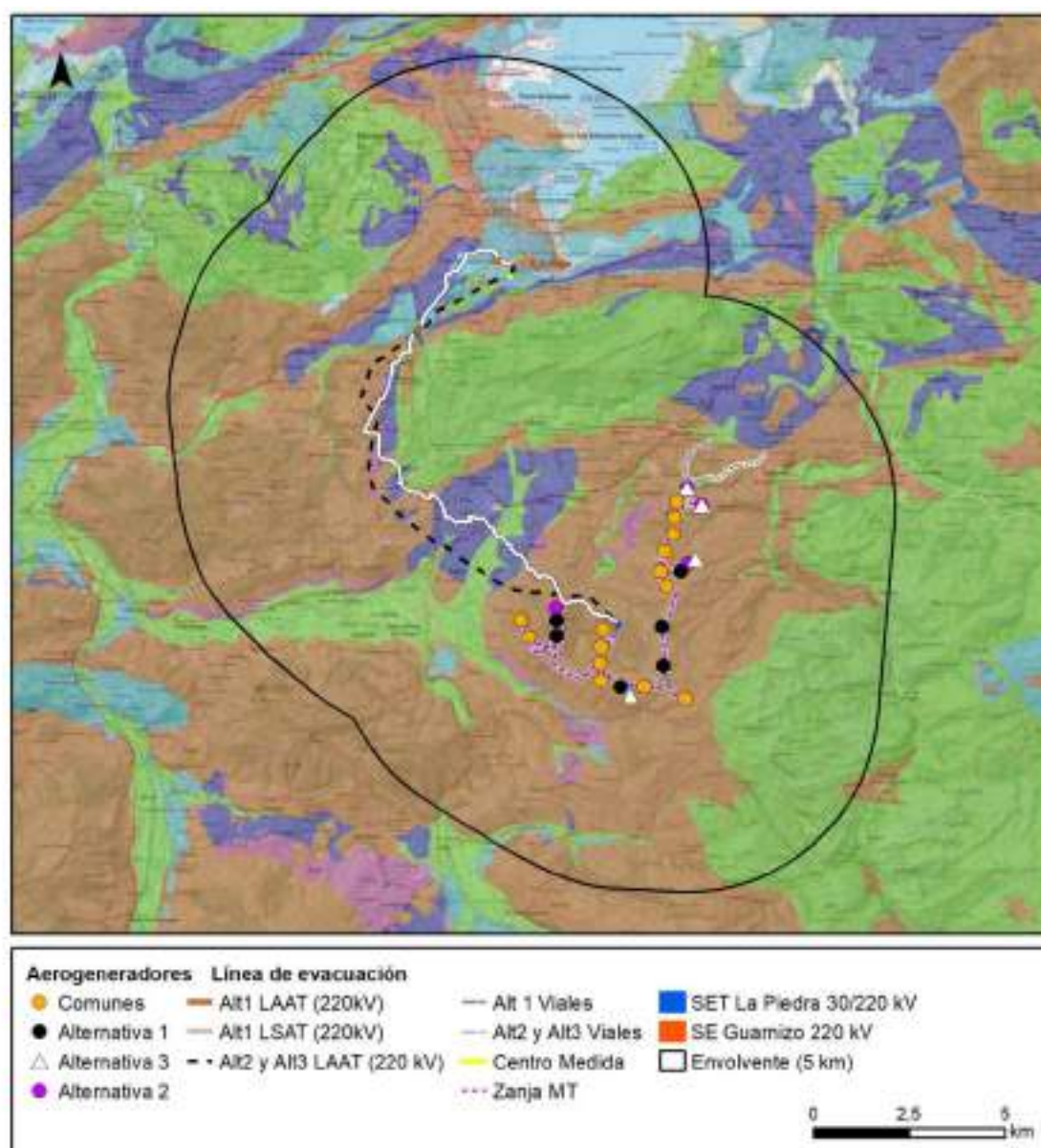
Dentro de esta masa se han definido dos formaciones geológicas permeables (FGPs):

- Calizas y dolomías del Jurásico de “Santander-Camargo”.
- Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de “Santander-Camargo”.
- Calcarenitas masivas del Aptiense de “Santander-Camargo”.

Las calizas y dolomías jurásicas afloran escasamente dentro de los límites de la MASb, y se corresponden con la formación “Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos”, de permeabilidad alta según el mapa de permeabilidad de escala 1:200.000 del IGME. Por otro lado, las calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense y las calcarenitas masivas del Aptiense se corresponden a la formación “Calizas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas del Aptiense-Cenomaniense”, de permeabilidad muy alta según el mapa de permeabilidad de escala 1:200.000 del IGME.

Los límites de la MASb los constituyen al sur materiales impermeables triásicos, al este los materiales impermeables de la MASb Alisas-Ramales y al oeste por los materiales impermeables a muro de la MASb Santillana-San Vicente de la Barquera.

Los aerogeneradores y viales de todas las alternativas del parque eólico Astillero 1 se sitúan sobre materiales de permeabilidad “Baja”, mientras que las líneas de evacuación atraviesan zonas muy variadas de permeabilidad, desde “Muy Alta” a “Alta”, “Media”, “Baja” y minoritariamente, “Muy Baja”.



**Figura 34.** Permeabilidad en la envolvente de 5 km. Fuente: CHC.

Dentro de la estructura de la masa, se podrían diferenciar dos acuíferos, el primero compuesto por calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense y el otro por calcarenitas masivas del Aptiense. En este caso, la recarga se produce por la infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables, mientras que las salidas tienen lugar a través de manantiales y de los ríos que los atraviesan, dentro de los cuales se incluirían el Besaya, Pas, Pisueña y Miera.

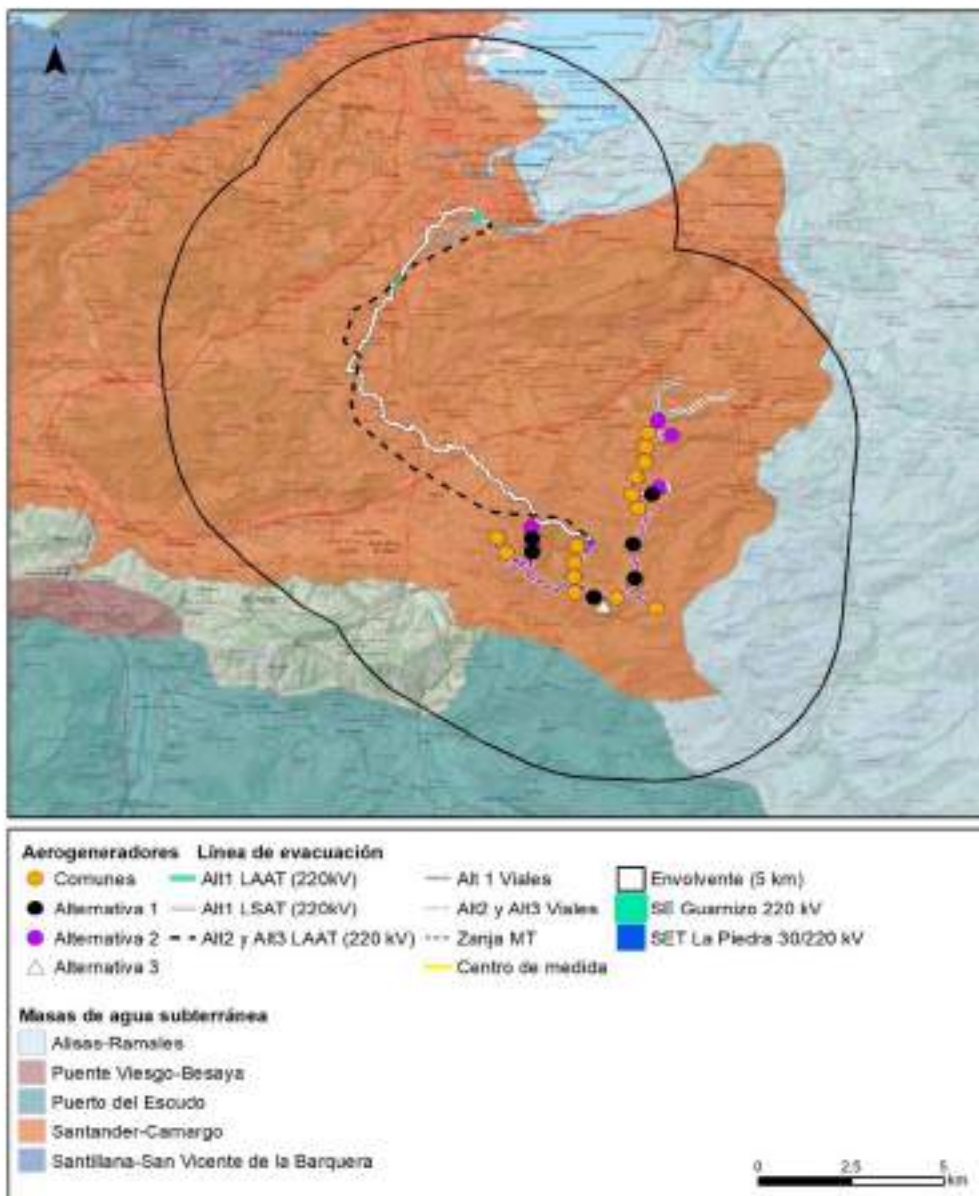


Figura 35. Masas subterráneas presentes en la envoltente de 5 km. Fuente: CHC.

Los principales manantiales dentro de esta masa subterránea son Medio Cudeyo y Fuente el Collado, que drenan el acuífero de Calcarenitas masivas del Aptiense y el del Calizas calcarenitas del Aptiense-Albiense, respectivamente.

La evaluación del estado cuantitativo de la masa de agua subterránea, según el Plan Hidrológico de la DHCO del año 2022-2027, la MASb Santander-Camargo presenta un buen estado químico y ecológico.

### 5.8.5 Zonas protegidas

En el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se definen una serie de Zonas de Protección establecidas en función de su especial interés. Entre ellas se encuentran las “zonas de captación de agua para abastecimiento”, designadas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA y transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis del TRLA. Estas zonas protegidas se definen en las masas de agua subterránea en las cuales existen captaciones de agua destinada a consumo humano, que proporcionen un volumen medio de al menos 10 m<sup>3</sup>/día o abastezcan a más de 50 personas, haciendo hincapié en las tomas dedicadas al abastecimiento de núcleos de población de más de 500 habitantes (volumen de más de 100 m<sup>3</sup>/día) y de aquellos que tienen más de 50 habitantes (volumen de más de 10 m<sup>3</sup>/día). También se incluye dentro de la zona de protección sus correspondientes perímetros de protección.

De esta forma, la masa subterránea en la que se encuentra el área de implantación del del proyecto (Santander-Camargo), está considerada como **Zona Protegida de Captación de Agua Subterránea para Abastecimiento** (código ES018ZCCM1801200009). Se ha calculado que en ella tiene lugar el abastecimiento de 34.362 personas mediante un volumen medio de 19.676,8 m<sup>3</sup>/día.

Tras la consulta del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental del tercer ciclo 2022-2027, en las proximidades de la zona de implantación del proyecto se encuentran, además, las siguientes zonas protegidas:

**Tabla 43.** Zonas protegidas presentes en el área de 5 km entorno a las infraestructuras. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

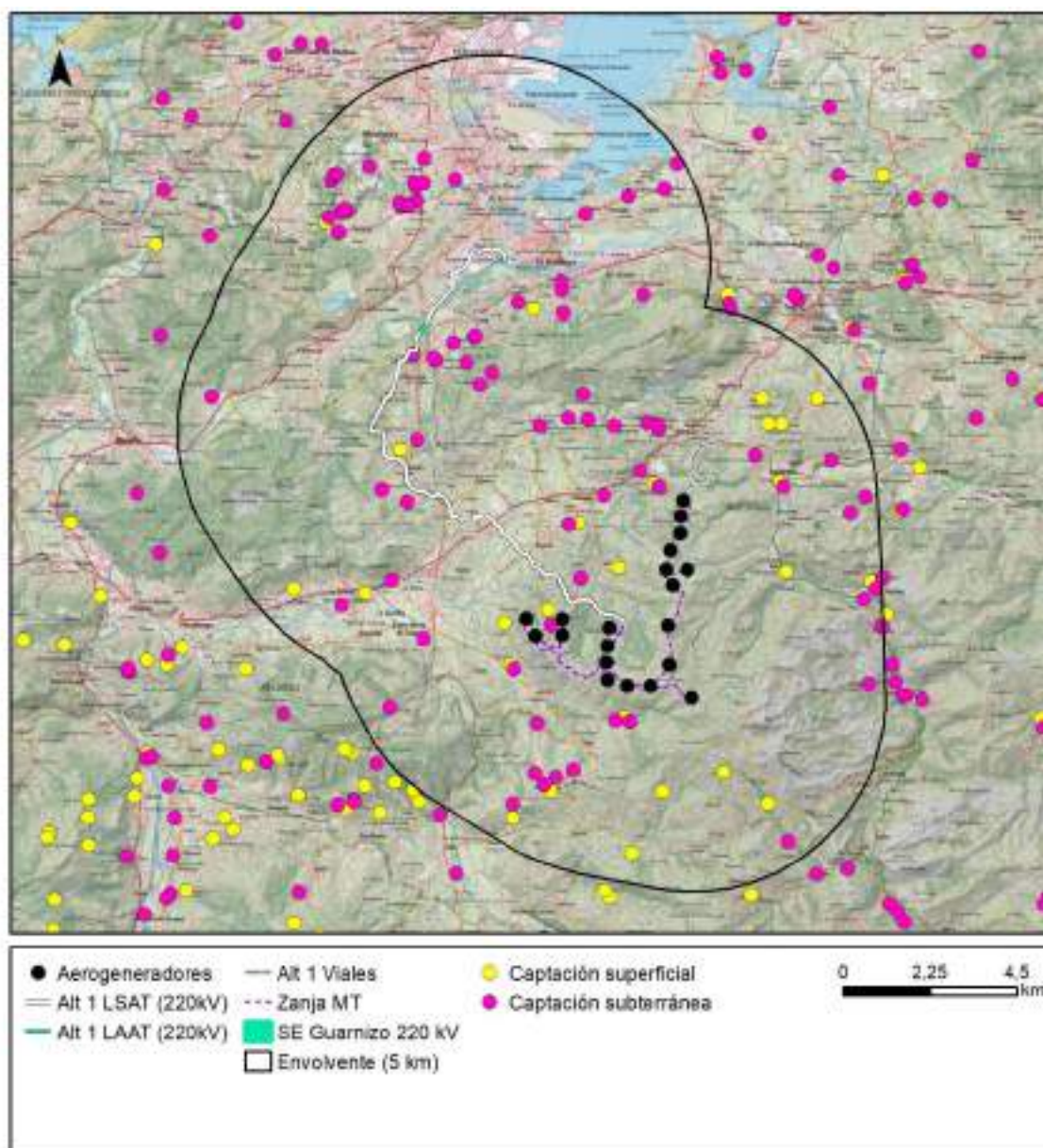
Código	Nombre masa	Tipo protección
ES018TIME1610100047	Río Miera, aguas arriba de Liérganes	Tramo de interés natural y medioambiental
ES018TINA1610100048	Río Miera, aguas arriba de San Roque	Tramo de interés natural y medioambiental
ES018TINA1610100276	Río Pisueña	Tramo de interés natural y medioambiental
ES018TINA1610100277	Río Miera desde el río Carbajal hasta el Arroyo de la Quieva	Tramo de interés natural y medioambiental
ES016PAMT1608100010	Balneario de Puente Viesgo	Aguas minerotermales
ES016PAMT1608100007	Balneario de Alceda	Aguas minerotermales
ES016PAMT1608100009	Balneario de Liérganes	Aguas minerotermales
ES016PAMT1608100016	Manantial de Fuencaliente de Solares	Aguas minerotermales
ES018PEAE1603200009	Bahía de Santander	Zona de Protección de Moluscos
ES018PEAE1603200008	Bahía de Santander	Zona de Protección de Moluscos
ES018ZCCM1801100018	Río Miera II	Abastecimiento
ES018ZCCM1801100023	Río Pisueña II	Abastecimiento
ES018ZCCM1801100021	Río Pisueña I	Abastecimiento
ES016PAMT1608100011	El Rocio	Aguas Minerales

### 5.8.6 Puntos de abastecimiento de agua

Se ha realizado un inventario de los puntos de aprovechamiento de agua en la zona circundante al área del proyecto, zonas protegidas designadas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA, para lo cual se ha realizado una consulta de las bases de datos de puntos de agua del IGME y de la CHC en los alrededores del parque eólico.

La distribución de los puntos de agua es aparentemente aleatoria y determinada principalmente por la existencia de núcleos de población o de explotaciones agrícolas o ganaderas.

Según la información recopilada del inventario de puntos de abastecimiento de agua de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) y del IGME, en la envolvente de 5 km alrededor del área de implantación del proyecto se localiza un total de 108 puntos de aprovechamiento de agua, siendo 82 de ellas subterráneas y 26 captaciones superficiales.



**Figura 36.** Puntos de abastecimiento de agua en envolvente de 5 km. Fuente: CHC e IGME.

En la envolvente de 1 km se localizan un total de 19 puntos de abastecimiento:

Tabla 44. Puntos de abastecimiento incluidos en la envolvente de 1 km sobre los elementos del proyecto.

Tipo	Naturaleza	Nombre	UTM X	UTM Y
Subterránea	Sondeo	Sondeo San Jacinto	435473	4793137
Subterránea	Sondeo	Sondeo Fuenvía	430755	4802536

Tipo	Naturaleza	Nombre	UTM X	UTM Y
Subterránea	Manantial	1	430236	4802658
Subterránea	Manantial	2	430325	4800406
Subterránea	Manantial	3	430060	4798804
Subterránea	Manantial	4	429411	4799118
Subterránea	Manantial	7	436605	4799198
Subterránea	Sondeo	21	431266	4802918
Subterránea	Sondeo	25	430812	4802471
Subterránea	Manantial	6	435830	4793107
Subterránea	Manantial	7	432844	4794464
Subterránea	Manantial	11	433802	4795606
Subterránea	Cauce superficial	0PLA	434567	4796820
Superficial	Manantial	Gancedo	436498	4799275
Superficial	Manantial	Manantial Lusa	429888	4800156
Superficial	Arroyo	Arroyo Serracín - Puisón	433721	4796007
Superficial	Manantial	Manantial San Jacinto	435685	4793211
Superficial	Manantial	Manantial Vasconia	432748	4794572
Superficial	Manantial	Manantial Parayas o Zarracino	432594	4795663

## 5.9 FLORA Y VEGETACIÓN

El estudio de la vegetación resulta esencial para un proyecto de esta naturaleza ya que supondrá la eliminación de la vegetación de aquellas zonas a ocupar por las diferentes infraestructuras del proyecto. Además, este elemento del medio no solo resulta relevante en sí mismo, sino que, además, conforma el ecosistema que alberga la fauna y se corresponde con uno de los elementos base en relación con el paisaje.

Para definir el tipo de vegetación que se verá afectada y en qué medida, se realiza en este apartado un estudio de la vegetación a distintos niveles: en primer lugar de la vegetación potencial, que se corresponde con la tendencia natural de la sucesión vegetal en una determinada zona; y en segundo lugar, de los usos del suelo y vegetación actual de la zona derivadas del estudio de flora realizado para este proyecto; y por último un apartado relativo a la potencial afección a taxones de flora de interés así como a hábitats de interés comunitario.

La metodología de trabajo utilizada para estudiar la flora, vegetación y hábitats naturales ha consistido en la realización de trabajo de campo para lo que se han utilizado mapas topográficos a escala 1/25.000 y ortofotos aéreas a diferentes escalas. También se han empleado como apoyo los mapas del Sistema de Información de ocupación del Suelo de

España (SIOSE AR 2017), con un rango de escalas que oscila entre 1:1.000 y 1:5.000, dependiendo de los datos integrados en cada área temática.

Antes de proceder a las prospecciones de campo se llevó a cabo un teselado preliminar de las formaciones vegetales de la envolvente de 500 metros alrededor de los aerogeneradores y 100 m respecto a los viales de acceso con el programa ArcMap. Con el fin de concentrar en ellos los esfuerzos de prospección, se seleccionaron, aquellos sectores cuya topografía, litología (previa consulta de Merino Tomé *et al.* [2014+]) y aspecto ortofotográfico (tanto en la imagen más reciente ofrecida por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea como en otras más antiguas, que se consultaron con el fin de estimar el historial de perturbaciones y manejo) pudieran resultar favorables para la detección de formaciones vegetales escasas y especies protegidas.

El trabajo de campo se basó en la confección de listas de especies y colecciones de fotografías asociadas a una red de geolocalizaciones que cubrió toda la gama de texturas ortofotográficas reconocidas en el teselado previo. Se buscó asimismo la obtención de fotografías panorámicas que permitiesen la comprobación en gabinete de la verdadera naturaleza de la cubierta vegetal de cada fragmento.

Las unidades de vegetación identificadas se tipifican con arreglo a varios sistemas clasificatorios, según se detalla y justifica a continuación:

- 1) La Lista Patrón Española de Hábitats Terrestres (LPEHT), cuyo uso viene amparado por la resolución de 17 de febrero de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, y que está basada —en transposición de la Directiva INSPIRE<sup>1</sup>— en la versión de 2012 del sistema clasificatorio EUNIS.
- 2) Puesto que el sistema EUNIS está sometiéndose a una actualización, en los casos en los que está ya disponible, se aportan los códigos y definiciones equivalentes en la versión más reciente (2021, <https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser-revised.jsp>).

---

<sup>1</sup> Directiva 2007/2/CE, Infrastructure for Spatial Information in Europe

- 3) El formalismo sintaxonómico, por su tradición en la geobotánica española y por la posibilidad que ofrece para poner en contexto y detallar la composición florística utilizando los nombres correspondientes en los motores de búsqueda del Sistema de Información de la Vegetación Íbero-Macaronésica ([www.sivim.info](http://www.sivim.info)). La referencia básica para la asimilación de las unidades identificadas a sintáxones es Amigo *et al.* (2017).
- 4) En su caso, y por su trascendencia legal, los tipos de Hábitats de Interés Comunitario en el sentido del Anexo I de la Directiva “Hábitats”<sup>2</sup> y, por transposición, en el de la Ley 42/2007<sup>3</sup>.

### 5.9.1 Biogeografía

Atendiendo a las características biogeográficas de la zona de estudio (Rivas-Martínez *et al.*, 2017), la misma se encuadra en el distrito Cantábrico-Norte, dentro del sector Cantábrico-Vascónico. Éste está incluido en la subprovincia Cantabro-Atlántica, la cual forma parte de la provincia Atlántico-Europea, dentro de la región Eurosiberiana. Esta región y así en la provincia Atlántico-Europea, se caracteriza por inviernos fríos en los que la producción primaria se reduce, sin llegar durante los veranos a padecer regímenes hídricos de faltas de lluvias acuciantes, que lleven a déficits y consecuentes sequías estivales acusadas. Esto se refleja en la provincia Atlántico-Europea con la dominancia de los bosques planocaducifolios, dominados especialmente por quercíneas, que pueden ser también marcescentes o incluso perennes, como en aquellos con presencia de *Quercus ilex*, substituidas las mismas fuera de los pisos colinos y más bajos o en sistemas ribereños por otras especies también planocaducifolias, como *Betula* sp, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* sp. o *Salix* sp., o acompañadas de algunos árboles de zonas húmedas con inviernos suaves, como *Laurus nobilis*, frente a los bosques de árboles esclerófitos adaptados a los veranos secos de la Región Mediterránea (Díaz González & Fernández-Prieto, 1994). Hacia el norte se separa por la aparición de especies con limitada resistencia a las heladas, como las citadas *Quercus ilex*, o *Laurus nobilis*.

---

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La subprovincia Cantabro-Atlántica forma una franja que acompaña parte de la costa del océano Atlántico y el mar Cantábrico. Se pueden observar un conjunto de comunidades vegetales, de distintos tipos, que estando presentes en los territorios asturianos cántabro – atlánticos faltan al sur, donde se extienden las formaciones vegetales que configurarán la subprovincia orocantábrica y que, por tanto, pueden ser utilizados como elementos diagnósticos de los primeros frente a los segundos. Entre ellos señalaremos: las carbayedas oligotróficas del *Blechno spicanti* – *Quercetum roboris*, los bosques mixtos eútrofos con carbayos del *Polysticho setiferi* – *Fraxinetum excelsioris*, los encinares del *Lauro nobilis* – *Quercetum ilicis*, escobonares del *Ulici europaei* – *Cytisetum striati*, brezales – tojales de las asociaciones *Gentiano pneumonanthe* – *Ericetum mackaiana* y *Ulici europaei* – *Ericetum cinereae*, aulagares del *Ulici europaei* – *Cytisetum striati*, y asociaciones comunidades turfófilas como *Drosero intermediae* – *Rhynchosporium albae* y *Erico mackaiana* – *Sphagnetum papilloso*. A nivel de sector el Cántabro-Vascónico está caracterizado por acoger bosques climatófilos cuyo desarrollo se da sobre suelos fértiles calcícolas, en contraste con los suelos pobres acidófilos derivados de granitos o sustratos silíceos metamórficos más al oeste en la península, dentro de la subprovincia a la que nos referimos (aunque sí se puedan encontrar pequeños encinares en la zona de Becerreá, como el “acifeiral de Cruzul”, pero los mismos empobrecidos florísticamente y en todo caso con *Quercus rotundifolia* oriundo de los territorios interiores, más continentales, de la Península) con aquellos con mayor incidencia de heladas de las subprovincias con las que limita este sector a este y norte.

También hay otros elementos que lo permiten separar del sector Galiaco-Asturiano, con el que limita por el oeste, por la ausencia de una serie de especie (sub)endémicas del noroeste ibérico cuya área de distribución se detiene en el oeste de Cantabria, sobre todo plantas silicícolas como *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nítida*, *Saxifraga spathularis* y *Erica mackayana*, así como por la mayor riqueza específica de sus encinares edafoxerófilos, como ya ha sido comentado, relacionada esta mayor diversidad por su localización más cercana a la vía de entrada de flora mediterránea desde el valle del Ebro a través del corredor del Nervión que los situados más al oeste. Dentro de este sector, en el distrito Cantábrico-Norte faltan ciertas plantas de dispersión centroeuropea que apenas rebasan los Pirineos en tierras navarras y guipuzcoanas como *Carpinus betulus* o *Linaria vulgaris*.



**Figura 37.** Delimitación de las unidades biogeográficas de los territorios iberoatlánticos. Fuente: Fernández-Prieto *et al.*, 2020.

### 5.9.2 Vegetación potencial

La cubierta vegetal es el producto de la sucesión ecológica en la que especies pioneras desvían el grueso de los recursos que adquieren a producir semillas pequeñas, móviles y numerosas, con lo que llegan con mayor probabilidad a un terreno despejado por una perturbación meteorológica, geomorfológica, zoógena o antropógena. Sin embargo, la pequeñez priva a esas semillas de sustancias de reserva, lo que impide que las plántulas que nacen de ellas puedan prosperar en lugares ya ocupados, en los que hay una fuerte competencia por la luz solar y los materiales del suelo.

Las especies que configuran las fases, sucesivamente más maduras y estables de la vegetación, producen semillas más grandes que llegan con menor frecuencia a nuevos terrenos, pero una vez en ellos sus reservas les permiten tolerar mejor la competencia, de modo que, cuando las plantas pioneras desaparecen pasan a ocuparlos de manera estable, al invertir más en sus partes estructurales a costa de las productivas (hojas) y reproductivas (flores, frutos y semillas), creciendo en altura y privando de luz a sus competidoras.

De este modo, la vegetación potencial de una parcela es la comunidad de mayor porte y mínima relación producción/biomasa que ha llegado a ocuparla antes de que un episodio

natural de perturbación (destrucción neta de biomasa) la afectase. En esta relación entre la vegetación y el medio, especialmente el clima, surgen modelos y clasificaciones como los establecidos por Rivas Martínez, que define la vegetación de un territorio en función de factores climáticos como la temperatura o las precipitaciones.

La vegetación potencial se formaliza por medio de series de vegetación o *sigmeta*, conjuntos dinámicamente jerarquizados de las comunidades vegetales que ocupan sucesivamente una tesela (parcela homogénea en los términos geomorfológicos y climáticos que definen un biotopo) en respuesta a las perturbaciones. Las series se nombran haciendo referencia a su comunidad *clímax*, aquella que —dotada de una cierta variabilidad en los detalles florísticos, y referible solo laxamente a la clásica metáfora clementsiana del superorganismo— tendería con el tiempo a sustituir a cualquier otra de la serie en ausencia de nuevas perturbaciones.

Los mapas de vegetación potencial permiten evaluar las posibilidades del territorio y de las previsibles respuestas de las distintas zonas a cambios que puedan producirse en el medio.

Hay que señalar que existen diferentes tipos de series fitosociológicas en función de los factores ambientales que más influyan en su desarrollo. Así se puede distinguir entre series climatófilas, que son aquellas que se encuentran en equilibrio con el clima general, y edafófilas, que son la que las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación.

La vegetación potencial, según los estudios de vegetación potencial en España, en la zona de implantación del proyecto se corresponde con 5 series:

**5h) Serie montana orcantábrica acidófila del haya (*Fagus sylvatica*): *Luzulo henriquesii*- *Fago sylvaticae sigmetum*.**

Se trata de una serie que se asienta sobre suelos silíceos, constituyendo los hayedos la etapa madura de la misma, generalmente acompañados de algunos ejemplares de abedul (*Betula celtiberica*) y roble albar (*Quercus petraea*). La serie se desarrolla en áreas que no sean excesivamente oligótrofas ni en áreas muy xéricas.

**6a) Serie colino-montana orocantabrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*). VP, fresnedas con robles.**

La serie colino.montana orocantábricoatlántica del fresno (*Fraxinus excelsior*) corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, etc. Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases.

**8b) Serie colino-montana cantabroeskalduna acidófila del roble (*Quercus robur*). *Tamo-Querceto roboris sigmetum*.**

Se corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso de robles de hoja sécil auriculada (*Quercus robur*), en el que puede participar algún roble híbrido (*Quercus x rosacea* = *Q. robur x petraea*), excepcionalmente una cierta cantidad de hayas (*Fagus sylvatica*). Los márgenes del robledal, sobre todo hacia las crestas o laderas que no acumulen humedad suplementaria en el suelo, están pobladas de helechos (*Pteridium aquilinum*), escobas negras (*Cytisus scoparius*) y tojos (*Ulex europaeus*), que forman comunidades de orla acidófila bastante cerradas (*Ulici europaei-Cytisetum scoparii*).

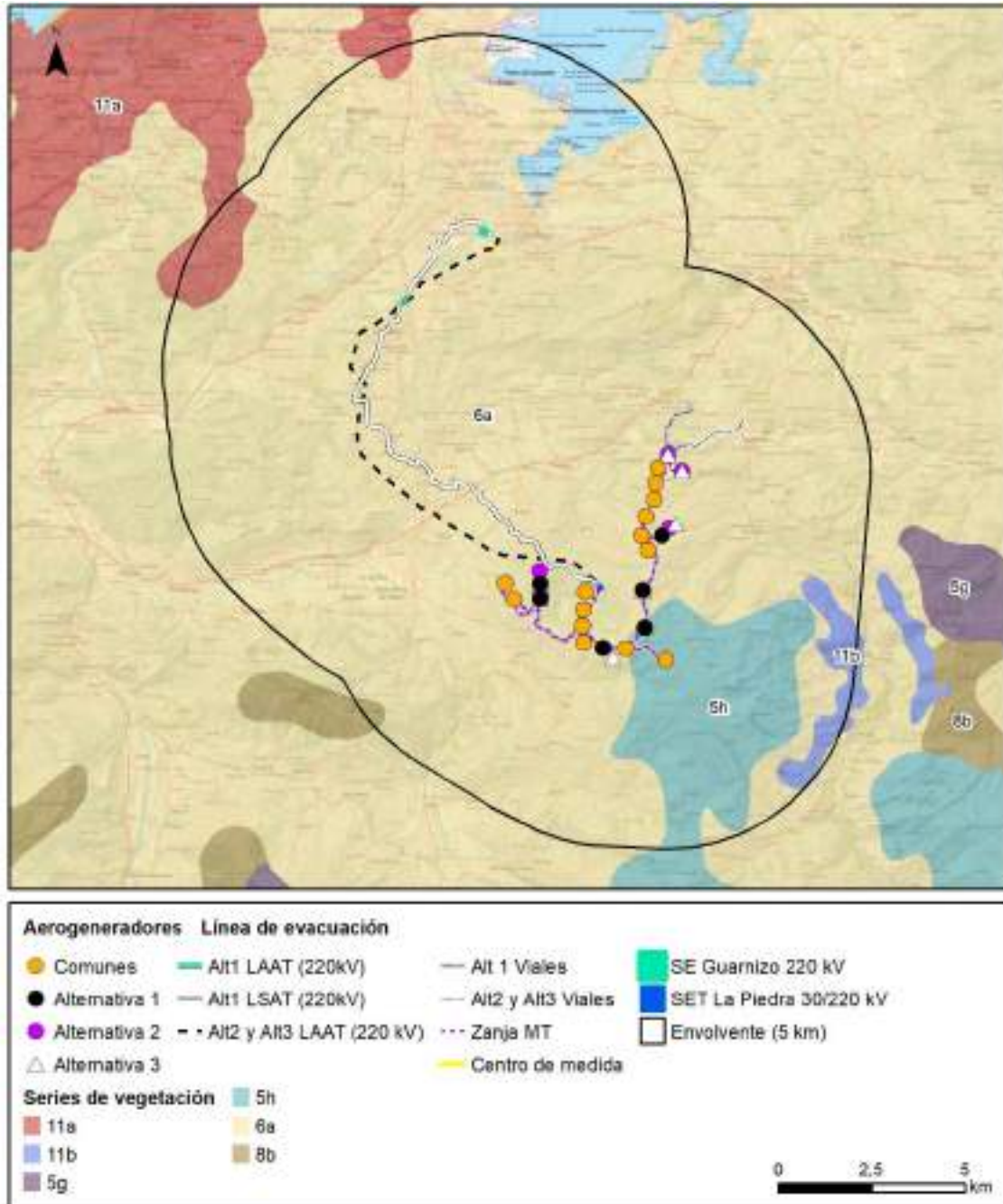
**11a) Serie colina cantabroeskalduna relictas de la alsina y encina híbrida (*Quercus ilex*). *Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum*.**

Se corresponde en su etapa madura a un bosque bastante denso de talla media, en el que son preponderantes árboles como *Quercus ilex*, *Quercus x ambigua* y *Laurus nobilis*, bajo los cuales se cobijan, formando un entramado difícilmente penetrable, un buen número de arbustos y lianas como *Rhamnus alaternus* y *Rosa sempervirens*.

**11b) Serie colino-montana orocantabroatlántica relictas de la carrasca (*Quercus rotundifolia*). *Cephalanthero longijoliae-Querceto rotundijoliae sigmetum*.**

Se corresponde en su etapa madura a un bosque cerrado de talla media en el que

dominan la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) y la encina híbrida (*Quercus X ambigua*); también suele estar presente como árbol o arbusto el enebro (*Juniperus oxycedrus*).



**Figura 38.** Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987).

Los elementos del proyecto se sitúan sobre dos series de vegetación diferentes, siendo estas la 5h y la 6a.

### 5.9.3 Vegetación actual

La vegetación actualmente presente en el área de estudio se encuentra altamente influenciada por el hombre, encontrándose muy alejada de la esperable según las características geográficas, climatológicas y topográficas de la zona.

En base a la información recogida en el SIOSE de Alta Resolución (2017), escala 1:25.000, en el área de estudio pueden diferenciarse hasta 24 tipos de coberturas y usos agrupadas en 6 categorías: zonas agrícolas, zonas boscosas, zonas de matorral, zonas rocosas, zonas sin vegetación y zonas acuícolas. Adicionalmente, en el área de estudio, se localizan zonas antrópicas que incluyen, entre otras, pueblos y ciudades, áreas industriales etc.

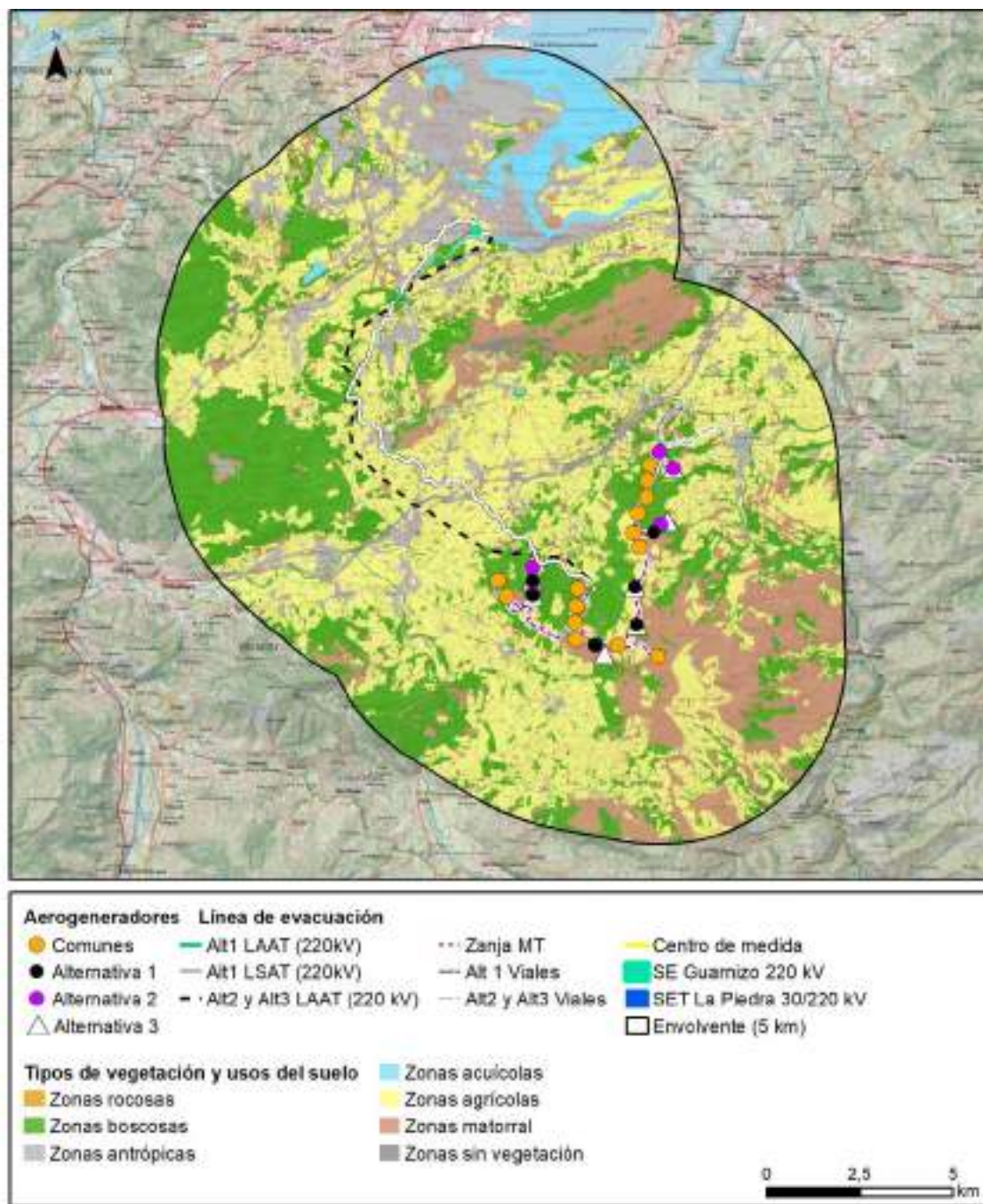
**Tabla 45.** Tipos de vegetación y usos del suelo de la envolvente de 5 km del área de estudio. Fuente: SIOSE AR, 2017.

Tipos de cobertura y usos del suelo	Envolvente 5km		Agrupaciones de vegetación	%
	Superficie (ha)	%		
Pastizal	3.218,1	11,41	<b>Zonas agrícolas</b>	<b>40,97</b>
Cultivos herbáceos	356,2	1,26		
Huerta	14,5	0,05		
Viñedo	4,3	0,02		
Cultivos	1,0	0,00		
Frutales no cítricos	35,9	0,13		
Frutos secos	2,4	0,01		
Prados	7.921,2	28,09	<b>Zonas boscosas</b>	<b>24,27</b>
Fronosas caducifolias	1.618,9	5,74		
Fronosas perennifolias	3.585,2	12,71		
Arbolado	860,0	3,05		
Pasto arbolado	346,6	1,23		
Coníferas	433,2	1,54	<b>Zonas matorral</b>	<b>15,15</b>
Matorral	18,4	0,07		
Pastizal-matorral	4.252,8	15,08		

Tipos de cobertura y usos del suelo	Envolvente 5km		Agrupaciones de vegetación	%
	Superficie (ha)	%		
Terrenos con escasa o nula vegetación	931,7	3,30	<b>Zonas sin vegetación</b>	<b>3,30</b>
Mares y océanos	216,3	0,77	<b>Zonas acuícolas</b>	<b>3,41</b>
Estuarios	508,6	1,80		
Cursos de agua	161,4	0,57		
Coberturas de agua	41,8	0,15		
Lagos y lagunas	26,9	0,10		
Marismas	2,9	0,01		
Balsas y estanques	1,3	0,00		
Acantilados marinos	3,5	0,01		
<b>Zonas antrópicas</b>				<b>12,9</b>

En la envolvente de 5 km, destacan por su abundancia la presencia de zonas agrícolas (40,97%) formadas en su mayoría por pastizales y prados y las zonas boscosas (24,27%) compuestas principalmente por frondosas perennifolias.

La zona de implantación de los aerogeneradores y viales se sitúa sobre áreas compuestas por frondosas perennifolias, prados y pastizal-matorral, en cambio, las infraestructuras de evacuación atraviesan mayoritariamente zonas compuestas por prados y pastizal.



**Figura 39.** Caracterización de la vegetación y usos del suelo dentro del área de estudio de 5 km.

Fuente: SIOSE AR, 2017.



**Fotografía 2.** Zona de implantación del proyecto.

Tras el estudio de la vegetación sobre el terreno en la envolvente del parque eólico proyectado se observaron procesos de degradación y alteración de las formaciones vegetales muy acusados, tanto por las importantes extensiones de plantaciones de eucalipto azul (*Eucalyptus globulus*), como por las explotaciones ganaderas, principalmente para vacuno, aunque con presencia no desdeñable de equinos. A esto hay que sumar zonas de abandono de tales prácticas agrícolas y forestales u otras, que han llevado a la aparición de zonas de matorral, con proliferación de brezales, salpicada de elementos turfófilos azonales en pequeñas manchas más higrófilas de surgencias o de acumulación de agua de escorrentía a causa de la orografía local.



**Fotografía 3.** Plantación de *Eucalyptus globulus* en la zona de estudio.



**Fotografía 4.** Zona de pastoreo de ganado vacuno.

#### **5.9.4 Hábitats de Interés Comunitario**

La Directiva europea 92/43/CEE, y su trasposición la normativa estatal mediante la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, recoge una serie de hábitats de interés comunitario (HICs) en sus anexos, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Aquellos hábitats marcados con el símbolo \* son considerados hábitats prioritarios.

Se realizó un análisis cartográfico de la zona de estudio para identificar los hábitats de interés comunitario que potencialmente podrían encontrarse en los alrededores del proyecto.

Atendiendo a la cartografía del Atlas de los Hábitat de España (2005) a escala 1:50.000, se describen un total de 12 Hábitats de interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio dentro de una envolvente de 5 km entorno al proyecto, de los cuales dos se consideran prioritarios.

**Tabla 46.** Hábitats de Interés Comunitario con presencia potencial en el área de estudio de 5 km entorno al proyecto. Fuente: Atlas y Manual de los Hábitats Españoles (2005).

Código	Descripción hábitat
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1320	Pastizales de <i>Spartina</i> ( <i>Spartinion maritimae</i> )
1330	Pastizales salinos atlánticos ( <i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i> )
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas ( <i>Littorelletalia uniflorae</i> )
4030	Brezales secos europeos
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
6210*	Prados secos seminaturales y fascies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (*parajes con notables orquídeas)
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
91E0*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i>
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> ( <i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i> )
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>

El HIC más abundante en la zona de estudio se corresponde con el HIC 4030 “Brezales secos europeos”, que ocupa un área de 1421,77 ha, seguido de la agrupación de los HICs 4090, 6210\* y 8210, con 1095,96 ha.

En la siguiente tabla se recogen aquellos HIC identificados durante las prospecciones de campo, indicando la clase sintaxonómica a la que pertenecen y añadiendo también la correspondencia con el sistema estatal de la Lista Patrón Española de Hábitats Terrestres (LPEHT).

**Tabla 47.** Tipos de Hábitats de Importancia Comunitaria detectados en el entorno del área de estudio.

Código HIC	HIC
1130	Estuarios
3110 + 6410	Aguas estancadas, oligotróficas a mesotróficas con vegetación de <i>Littorelletea uniflorae</i> + Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos ( <i>Molinion caeruleae</i> )
4020*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	Brezales secos europeos
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos, arcillo-limónicos ( <i>Molinion caeruleae</i> )
91E0*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
9230	Bosques galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>
9260	Bosques de <i>Castanea sativa</i>

El **HIC 1130 (Estuarios)** se encuentra muy poco representado en la zona de estudio, y se registra únicamente en el extremo Norte de la línea de evacuación aérea. Se cartografía el fragmento de la Ría de Solía que pertenece a la envolvente de 50 metros con respecto a la línea, tratándose de la desembocadura del río Mina en la localidad de Astillero. Este ambiente se caracteriza por la importante acción de las mareas y por la influencia de aguas dulces y saladas. La flora compone especies muy adaptadas a los altos niveles de salinidad y humedad en los suelos limosos en los que crecen, como es el caso de *Spartina maritima*. Estas comunidades podrían ser atribuibles al Hábitat 1320 (Formaciones de *Spartina* en la zona intermareal), correspondiente al subgrupo 13.

El **HIC 3110 (Aguas estancadas, oligotróficas a mesotróficas con vegetación de *Littorelletea uniflorae*)** se desarrolla en suelos calcáreos en comarcas silíceas sobre sustratos ácidos en los que se desarrolla vegetación acuática ligada a cursos de agua pequeños o cuerpos de agua de poca extensión. Dominan este hábitat ciperáceas y juncáceas entre las que se han encontrado *Eleocharis multicaulis*, o *Juncus bulbosus*, así como especies típicas de zonas de encharcamiento como *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius* y *Valeriana dioica* y briófitos del género *Sphagnum*. Se encuentran pequeñas superficies de este hábitat en la alineación de aerogeneradores situados más hacia el Este, especialmente próximo a los pozos de Noja.



**Fotografía 5.** HIC 3110 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS1-06.

El HIC “**Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinia caerulea*)” (6410)** se desarrolla en terrenos permanentemente húmedos, pudiendo soportar en verano periodos cortos de sequía, normalmente en zonas de contacto con turberas u otros hábitats más húmedos, como es el caso, ya que se presenta entremezclado con el hábitat 3110 previamente descrito. Se trata de prados de densos con macollas más o menos grandes de molinias. Además de *Molinia caerulea*, han sido detectadas in situ otras especies que se consideran características y ayudan a definir el hábitat, como *Juncus conglomeratus*, *J. acutiflorus*, *J. effusus*, *Potentilla erecta*, *Serratula tinctoria* y *Viola palustris*, además de otras destacan en este tipo de formaciones, como *Carex binervis*, o *Sphagnum* sp.



**Fotografía 6.** HIC 6410 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS1-06.

Los “**Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*” (HIC 4020)** son típicos de suelos encharcados de la Península Ibérica asociadas a suelos turbosos y en contacto catenal con turberas ácidos del tipo 71 y compartiendo elementos con otros hábitats de interés propios de tales suelos. Están relacionados con zonas de poca inclinación o de acumulación de agua somera y suelos empobrecidos. Están dominados por *Erica tetralix* acompañada esta de *Ulex gallii*, *Euphorbia polygalifolia*, *Sphagnum* sp.. Otras especies destacadas por su preponderancia en este tipo de formaciones vegetales, que se han observado también en las diferentes manchas que se han localizado en las zonas afectadas, por las torres eólicas así como en la zona de amortiguación son *Carex binervis*, *Serratula tinctoria*, *Juncus bulbosus*, *J. conglomeratus*, *Narthecium ossifragum*, *Eleocharis multicaulis*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Gentiana pneumonanthe*, *Potentilla erecta*, *Betonica officinalis*, *Danthonia decumbens* y *Veronica officinalis*, *Polygala serpyllifolia*.



**Fotografía 7.** HIC 4020 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS1-06.

Por otro lado, el **HIC 4030 “Brezales cantábricos costeros con *Erica vagans*, *E. cinerea*, *E. ciliaris*, *Calluna vulgaris* y *Ulex spp.*”** se encuentran en contacto catenal con los brezales descritos anteriormente en terrenos más secos y menos turbosos, en zona de transición hacia bosques y muchas veces substituyendo a formaciones arbóreas en áreas degradadas o de suelos no suficientemente profundos, que tienen tendencia a sufrir lavados de materia orgánica o nutrientes, lo que crea suelos oligo o mesotróficos, con plantas de hojas más esclerófilas o más afilas y resistentes a la desecación y a las heladas invernales; además de extender su superficie apoyados en perturbaciones como incendios y su colonización de terrenos agropecuarios abandonados. Están dominados por brezos, en nuestro caso por *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Erica cinérea*, *E. vagans* y *E. ciliaris*, la cual, como decíamos era clave en el hábitat 4020, además de fabáceas como *Ulex europaeus*, *U. gallii*, gramíneas como *Agrostis curtisii*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, helechos pioneros y pirófitos como *Pteridium aquilinum* y otras plantas habituales como *Glandora prostrata*, *Laserpitium prutenicum* subsp. *Dufourianum*.



**Fotografía 8.** HIC 4030 localizado en el entorno de la zona de implantación del aerogenerador AS1-06.

En la envolvente de 50 metros a lo largo de la línea de evacuación del parque, se encontraron tres parches atribuibles al Hábitat prioritario **91E0\***, **bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)**. Estos bosques de ribera están dominados por el aliso (*Alnus glutinosa*), que crece próximo al cauce, en suelos húmedos o parcialmente encharcados, e influidos por las crecidas periódicas del río. En los sotobosques, se observaron otras especies leñosas características, como *Salix atrocinerea* o *Sambucus nigra*, además de encontrarse en una ocasión una pequeña mancha de abedules (*Betula* sp.), creciendo algo más alejados del cauce.



**Fotografía 9.** HIC 91E0\* localizado en el entorno de la LAAT (220 kV).

Los **bosques de *Castanea sativa* (HIC 9260)** se localizan abundantemente en el entorno del proyecto. Se trata de plantaciones para fruto abandonadas y en trance de recolonización por parte de los robledales zonales de la consabida asociación *Hyperico pulchri-Quercetum roboris*, como revela la incorporación del propio roble (*Quercus robur*) y de plantas más o menos nemorales del sotobosque como *Blechnum spicant*, *Dryopteris affinis*, *Hypericum pulchrum*, *Lonicera periclymenum* y *Viola riviniana*. La juventud de la masa, indicativa de ese proceso de naturalización en curso, la revela la dominancia de arbustos, muchos de ellos espinosos o tóxicos —de modo que sirven de protección frente a los grandes herbívoros para las plántulas inermes de los grandes árboles— y de elevada capacidad dispersiva por medio del viento o de aves como *Frangula alnus*, *Pyrus cordata*, *Salix atrocinerea* y *Rubus* sp. con las que establecen las etapas preclíacas de la alianza *Frangulo pyrion-cordatae*, correspondiente a etapas preclimácias de la sere correspondiente indicada. En vaguadas y taludes humedecidos por drenajes se incorporan plantas higrófilas como *Carex pendula*, *Hypericum androsaemum* u *Osmunda regalis*.



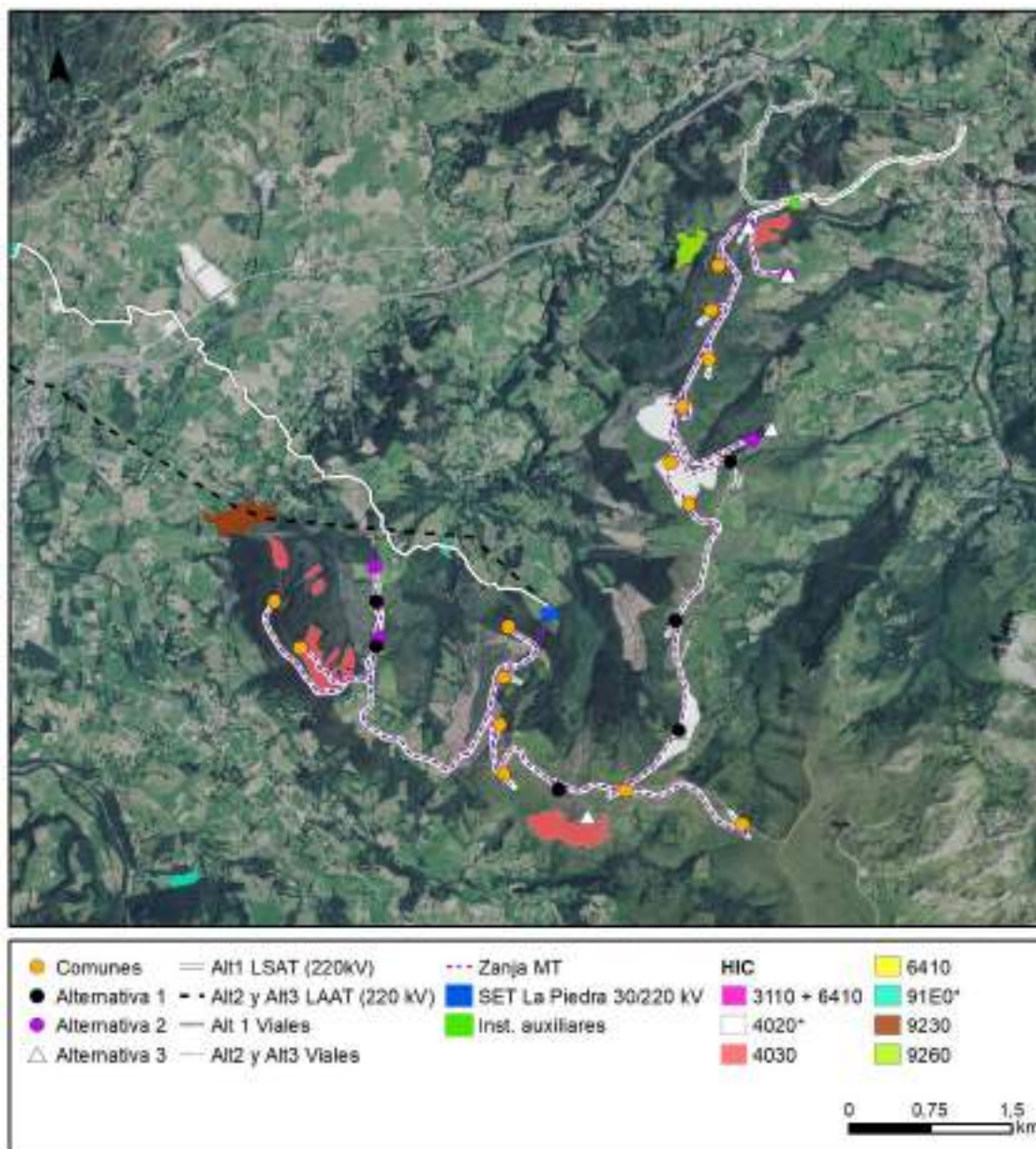
**Fotografía 10.** Remanente de plantación de *Castanea sativa* perteneciente al HIC a 9260 en el medio de una plantación de *Eucaliptus globulus*.

Los **bosques galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pirenaica* (HIC 9230)** se detectaron en la línea de evacuación, concretamente en tres parches de superficie variable, la mayor hacia el Sur de la envolvente. Las formaciones forestales del Hábitat 9230 son generalmente monoespecíficas, y en este caso la especie dominante es *Quercus robur*. En la superficie ya mencionada que tiene un mayor tamaño, se detectan ejemplares de acebo (*Ilex aquifolium*) en el sotobosque, mientras que en otra, los *Quercus* se encuentran acompañados por ejemplares de encina (*Quercus ilex*) en cantidades muy bajas. En cuanto al sector situado más hacia el Norte dentro de la línea de evacuación aérea, se encuentra mayor diversidad de especies de arbolado caducifolio, dominando igualmente *Quercus robur*, pero con una presencia importante de *Castanea sativa* y de *Corylus avellana* en el sotobosque. En los muestreos se llegaron a observar individuos de gran porte.

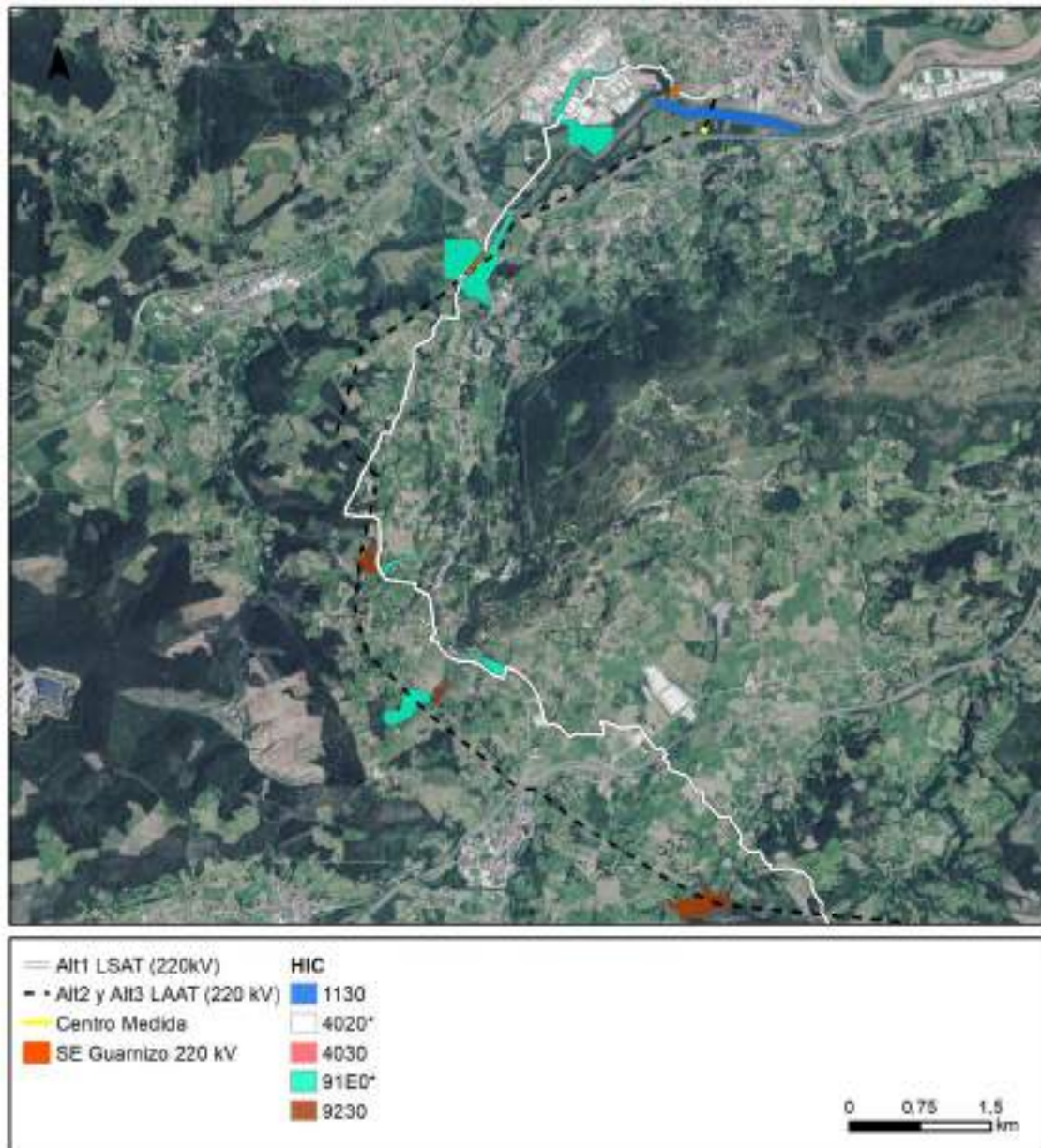


**Fotografía 11.** HIC 9230 localizado en el entorno de la línea de evacuación (220 kV)

Tras la prospección del entorno del área de implantación del parque eólico se han localizado varias **coincidencias del proyecto con Hábitats de Interés Comunitario**, en el caso de los viales, unos 2 km solapan con HICs, concretamente con el HIC prioritario 4020\* (Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*) y el HIC 4030 (Brezales secos europeos) y, en el caso de las alternativas 2 y 3, una pequeña mancha del hábitat 6410. Por otro lado, se han identificado aerogeneradores de las tres alternativas que se implantarían sobre los mencionados hábitats, siendo las plataformas de AS1-05, AS1-07, AS1-09 y AS1-19 de la alternativa 1, AS1-04, AS1-05, AS1-07, AS1-08 y AS1-19 de la alternativa 2, y AS1-21, AS1-04, AS1-05, AS1-07, AS1-09 y AS1-19 de la alternativa 3. La línea de evacuación aérea proyectada en las alternativas 2 y 3 entra en contacto a lo largo de su recorrido con espacios donde se localizaron los HICs 9230, 91E0\* y 1130 y la línea mixta soterrada/aérea prevista en la alternativa 1 coincide con manchas de los HICs 910E0\* y 9230.



**Figura 40.** Hábitats de Interés Comunitario localizados en el entorno de implantación del proyecto tras las prospecciones de campo.



**Figura 41.** Hábitats de Interés Comunitario localizados en el entorno de las líneas de evacuación tras las prospecciones de campo.

### 5.9.5 Flora protegida

En la realización de este apartado, además de la información registrada en las prospecciones de campo, han sido consultadas las siguientes fuentes bibliográficas:

- Inventario Español de Especies Terrestres (2015).
- Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM).

- Sistema de información sobre las plantas de España (Anthos).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LERSRPE).
- Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, BOE nº46, 23 de febrero de 2011) y sus modificaciones posteriores.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA) (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre).
- Lista Roja de la Flora Vasculare Española (2010).

### **Definición de las categorías de protección empleadas en los listados elaborados**

*Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:*

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- \*. Especies consideradas prioritarias.

*Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA):*

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

*Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna de Cantabria (C.R.E.A.):*

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.
- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.

- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como De interés especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

*Categorías Libro Rojo / Lista Roja de Especies Amenazadas UICN:*

- EX.- Extinto.
  - EW.- Extinto En Estado Silvestre.
  - CR.- En Peligro Crítico.
  - DD.- Datos Insuficientes.
  - NE.- No Evaluado.
  - LC.- Preocupación Menor.
  - EN.- En Peligro.
  - VU.- Vulnerable.
  - NT.- Casi Amenazado.
  - LC.- Preocupación Menor.
  - Calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones
- \*: La población evaluada es invernante.  
\*\*: La población evaluada es migratoria.

Consultado el Inventario Español de Especies Terrestres en las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se implanta el proyecto (30TVP20, 30TVP30, 30TVN29 y 30TVN39) y la información publicada en el Proyecto Anthos y SIVIM, se han obtenido los siguientes resultados en la zona estudiada:

**Tabla 48.** Listado de las especies de flora protegida y su catalogación en la normativa europea, nacional y regional vigentes. Fuente: IEET, 2015, SIVIM, Anthos.

Especie	Localizada	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Lista Roja (2010)	Lista roja flora vascular cántabra
<i>Epipactis palustris</i>	No	-	-	PE	-	EN
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	No	Anexo VI	-	-	-	-
<i>Herniaria maritima</i>	No	Anexo II	-	-	-	-
<i>Narcissus bulbocodium</i>	No	Anexo VI	-	-	-	-
<i>Ruscus aculeatus</i>	No	Anexo VI	-	-	-	-
<i>Spartina maritima</i>	No					
<i>Spiranthes aestivalis</i>	No	Anexo V	PR	-	-	VU
<i>Woodwardia radicans</i>	No	Anexo II	PR	-	-	-
<i>Zostera marina</i>	No	-	PR	-	VU A2ace; B2ab(i,ii,iii,iv)c(i,ii,iii,iv)	-
<i>Zostera noltii</i>	No	-	VU	-	VU A2ace; B2ab(i,ii,iii,iv)	-
<i>Vandenboschia speciosa</i>	No	Anexo II	PR	VU	VU B1ab(iii)+2ab(iii); D2	VU
<i>Medicago marina</i>	No					
<i>Suaeda vera</i>	No					

Durante las prospecciones de campo no se localizaron especies protegidas en la zona de estudio.

### 5.9.6 Flora invasora

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una EEI como “aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”.

Tras las prospecciones de campo en la zona de implantación del proyecto (30TVP20, 30TVP30, 30TVN29 y 30TVN39) y consultando las fichas de especie del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria, publicado en 2018, se considera posible la presencia de hasta 20 especies de flora invasora incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013), de las cuales 9 fueron localizadas en las prospecciones de campo.

**Tabla 49.** Listado de especies de flora recogidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (CEEI) y su relación con el ámbito de estudio según las Fichas de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria.

Nombre científico	Nombre común	EEI Cantabria	Cuadrícula	Vista en campo
<i>Acacia dealbata</i>	<b>Mimosa</b>	Sí	30TVP20 30TVP30	
<i>Agave americana</i>	<b>Ágave</b>	Sí	30TVP20 30TVP30	
<i>Ailanthus altissima</i>	<b>Alilanto</b>	Sí	30TVP30	
<i>Araujia sericifera</i>	<b>Planta cruel</b>	Sí	30TVP30	
<i>Arundo donax</i>	<b>Caña común</b>	Sí	30TVP30	Sí
<i>Azolla sp.</i>	<b>Azolla</b>	Sí	30TVP30	
<i>Baccharis halimifolia</i>	<b>Chilca</b>	Sí	30TVP20 30TVP30	Sí
<i>Buddleja davidii</i>	<b>Budleja</b>	Sí	30TVP20 30TVP30 30TVN29	
<i>Conyza canadiensis</i>	<b>Zumarraga</b>	Sí	30TVP30	Sí
<i>Cortaderia selloana</i>	<b>Plumero</b>	Sí	30TVP20 30TVP30 30TVN29 30TVN39	Sí
<i>Elodea canadensis</i>	<b>Broza del Canadá</b>	Sí	30TVP30 30TVN29 30TVN39	
<i>Erigeron karvinskianus</i>	<b>Margarita mejicana</b>	Sí	30TVN39	Sí
<i>Fallopia baldschuanica</i>	<b>Viña del Tíbet</b>	Sí	30TVN29	
<i>Ludwigia sp.</i>	<b>Flor de laguna</b>	Sí	30TVP30	
<i>Phyllostachys aurea</i>	<b>Bambú</b>	Sí	30TVN39	Sí
<i>Reynoutria japonica</i>	<b>Polígono japonés</b>	Sí	30TVP20 30TVP30	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<b>Falsa acacia</b>	Sí	30TVP30 30TVN39	Sí
<i>Senecio inaequidens</i>	<b>Senecio del Cabo</b>	Sí	30TVP20	
<i>Tradescantia fluminensis</i>	<b>Amor de hombre</b>	Sí	30TVP20 30TVP30 30TVN39	Sí
<i>Zantedeschia aetiopica</i>	<b>Cala</b>	Sí	30TVP30	Sí

### 5.9.7 Árboles catalogados

En base a la información del Inventario Abierto de Árboles Singulares de Cantabria, aprobado por la Orden de 28 de mayo de 1986, de la Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, en la envolvente de 5 km de la zona de implantación del proyecto se localizan 38 árboles singulares:

De todos ellos, el más próximo al proyecto sería el correspondiente al código 156, un magnolio situado en una propiedad privada, a unos 80 metros de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a unos 850 metros de la línea de alta tensión aérea de las alternativas 2 y 3.

**Tabla 50.** Árboles singulares en la envolvente de 5km del área de estudio.

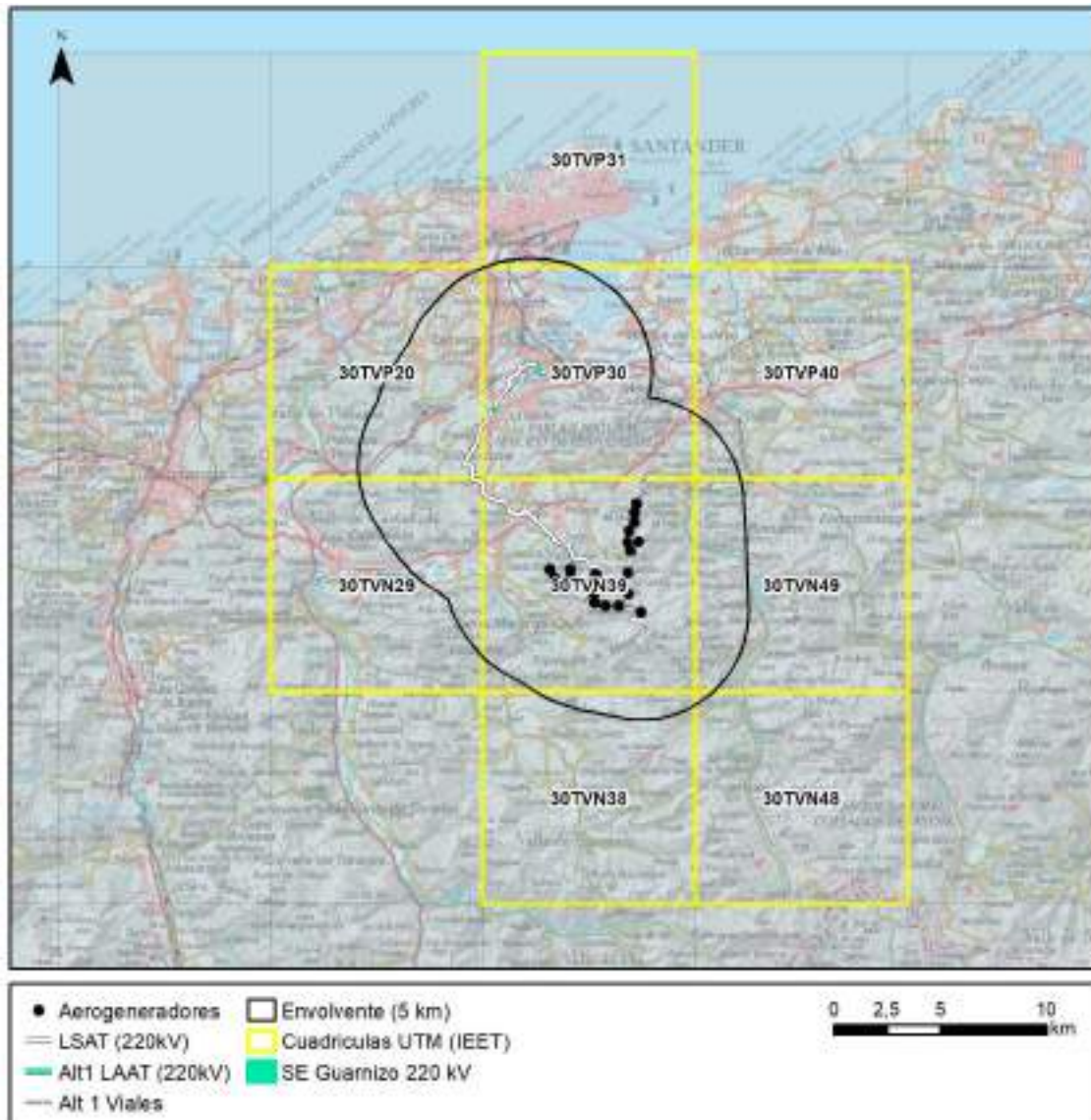
Municipio	Código	Nombre	Localización
Santa María de Cayón	118	Castaño de Indias	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	120	Catalpa	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	109	Ciprés de Lawson	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	112	Ciprés de Monterrey	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	113	Ciprés de Monterrey	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	108	Criptomeria, Sugi	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	115	Pino de Monterrey	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	116	Pino de Monterrey	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	119	Roble, cajiga	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	114	Tilo plateado	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	110	Tulipero de Virginia	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	111	Tulipero de Virginia	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón (Esles)
	191	Encina	Sta. M <sup>a</sup> de Cayón
Villaescusa	137	Cedro del Atlas	Villaescusa (La Concha)
	169	El Pantalón	Villaescusa (La Concha)
	139	Tejo	Villaescusa (La Concha)
	156	Magnolia	Villaescusa (Obregón)
	123	Encina	Villanueva de Villaescusa
Liérganes	187	Castaño de Indias	Liérganes
	185	Haya	Liérganes
	184	Magnolia	Liérganes
	186	Roble rojo americano	Liérganes

Municipio	Código	Nombre	Localización
<b>Piélagos</b>	198	Encina	Piélagos (Parbayón)
	125	Palmera real (2 ejemplares)	Piélagos (Parbayón)
	85	Secuoya gigante	Piélagos (Renedo)
<b>Marina de Cudeyo</b>	129	Eucalipto	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	130	Eucalipto	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	154	Eucalipto	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	124	Tejo	Marina de Cudeyo (Pedrosa)
	19	El Eucaliptón	Marina de Cudeyo (Pontejos)
<b>Medio de Cudeyo</b>	159	Araucaria de Chile	Medio Cudeyo (Anaz)
	157	Criptomeria, Sugi	Medio Cudeyo (Anaz)
	160	Eucalipto	Medio Cudeyo (Anaz)
	161	Eucalipto	Medio Cudeyo (Anaz)
	4	La Encinona de Anaz	Medio Cudeyo (Anaz)
	158	Laurel	Medio Cudeyo (Anaz)
	180	Magnolia	Medio Cudeyo (Anaz)
	203	El Castaño de Rioz	Medio Cudeyo (Sobremazas)

## 5.10 FAUNA

Con el fin de conocer la fauna potencialmente presente en el área de implantación del proyecto, se ha consultado la base de datos del “Inventario Español de Especies Terrestres 2015” para las cuadrículas UTM 10x10 km que cubren un área de 5 kilómetros alrededor de las posiciones de los aerogeneradores y entorno al trazado de la línea de evacuación aérea de 220 kV del proyecto, de manera que represente de manera significativa las especies presentes en la zona.

El proyecto, con su área de influencia, se localiza sobre las cuadrículas: 30TVP20, 30TVP31, 30TVP30, 30TVP40, 30TVN29, 30TVN38, 30TVN39, 30TVN48 y 30TVN49.



**Figura 42.** Cuadrículas UTM 10x10 km sobre las que se localiza el proyecto y su envoltorio de 5km.

Fuente: IEET, 2015.

### 5.10.1 Grupos faunísticos

Se recoge la catalogación de las especies de fauna incluidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la catalogación según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, BOE nº46, 23 febrero 2011) y sus modificaciones posteriores, así como el Catálogo de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA) (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre, BOC nº249, 26 diciembre 2008). Algunas de estas especies de fauna pueden disponer de planes de recuperación o de manejo, que regulan u ordenan las actuaciones a realizar en el entorno. En

Cantabria, la única especie con un plan de recuperación específico es el oso pardo (*Ursus arctos*) (Decreto 34/1989, de 18 de mayo).

Esta información ha sido completada con varias fuentes bibliográficas como el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo *et al.*, 2007), el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.*, 2002), el Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio, 2001), el Atlas de las Aves Reproductoras (Martí & Del Moral, 2003) o el Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Madroño *et al.*, 2004), todos ellos correspondientes al Inventario Nacional de Biodiversidad. Además, se ha consultado el Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE).

#### **Definición de las categorías de protección empleadas en los listados elaborados**

*Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:*

- ANEXO II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- ANEXO IV.- Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ANEXO V.- Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO VI.- Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- \*. Especies consideradas prioritarias.

*Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA):*

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación.
- PR.- Taxones incluidos en el Régimen de Protección Especial.

*Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna de Cantabria (C.R.E.A.):*

- EX.- Taxones catalogados como Extintos, cuando existe la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.

- PE.- Taxones catalogados como en Peligro de Extinción cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- SAH.- Taxones catalogados como Sensible a la Alteración del Hábitat, cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- VU.- Taxones catalogados como Vulnerables, cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- IE.- Taxones catalogados como De interés especial, se incluyen aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

*Categorías Libro Rojo / Lista Roja de Especies Amenazadas UICN:*

- EX.- Extinto.
- EW.- Extinto En Estado Silvestre.
- CR.- En Peligro Crítico.
- DD.- Datos Insuficientes.
- NE.- No Evaluado.
- LC.- Preocupación Menor.
- EN.- En Peligro.
- VU.- Vulnerable.
- NT.- Casi Amenazado.
- LC.- Preocupación Menor.
- Calificado para ninguna de las categorías anteriores, es recomendable hacer un seguimiento más estrecho para conocer la evolución de sus poblaciones

\*: La población evaluada es invernante.

\*\* : La población evaluada es migratoria.

*Convenio de Berna:*

- ANEXO II.- Especies de fauna estrictamente protegidas.
- ANEXO III.- Especies de fauna protegida.
- ANEXO IV.- Medios y métodos de caza y otras formas de explotación prohibidos.

### 5.10.1.1 Anfibios

La red de cauces fluviales y la heterogeneidad de los hábitats de la zona permiten la supervivencia de varias especies de anfibios. Según la búsqueda bibliográfica realizada, la zona de estudio cuenta con 13 especies de ranas, sapos, salamandras y tritones.

La zona de estudio no se ubica sobre cuadrículas en las que potencialmente se localicen especies catalogadas a nivel nacional como “En Peligro de Extinción”. Sin embargo, el área de estudio se incluye en las áreas de distribución potencial del tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris*), especie catalogada como “Vulnerable”. Además, se localizan en la zona dos especies catalogadas como “Vulnerable” a nivel autonómico: la rana patilarga (*Rana iberica*), y la ranita de San Antón (*Hyla molleri*).

**Tabla 51.** Listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
<b>Sapo partero común</b>	<i>Alytes obstetricans</i>	V	PR	-	NT	II
<b>Sapo común</b>	<i>Bufo spinosus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Sapillo pintojo ibérico</b>	<i>Discoglossus galganoi</i>	II, V	PR	-	LC	II
<b>Sapo corredor</b>	<i>Epidalea calamita</i>	V	PR	-	LC	II
<b>Ranita de San Antón</b>	<i>Hyla molleri</i>	V	PR	VU	LC	II
<b>Tritón alpino</b>	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	-	VU	-	VU A1ac + 2c	III
<b>Tritón palmeado</b>	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Sapillo moteado común</b>	<i>Pelodytes punctatus</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Rana común</b>	<i>Pelophylax perezi</i>	VI	-	-	LC	III
<b>Rana patilarga</b>	<i>Rana iberica</i>	V	PR	VU	VU A2ce	II
<b>Rana bermeja</b>	<i>Rana temporaria</i>	VI	PR	-	LC	III
<b>Salamandra común</b>	<i>Salamandra salamandra</i>	-	-	-	VU A2ce+B1ab	III
<b>Tritón jaspeado</b>	<i>Triturus marmoratus</i>	V	PR	-	LC	III

### 5.10.1.2 Aves

Se trata del grupo faunístico más abundante en el área de estudio, gracias a la gran diversidad de hábitats presentes.

La influencia marina y la abundancia de cauces fluviales en la zona favorecen la presencia de ardeidas, anátidas y limícolas. Asimismo, en la zona existen masas boscosas que albergan especies forestales como el cuco común (*Cuculus canorus*) o el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y paisajes abiertos con especies como la alondra común (*Alauda arvensis*) o la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Por otro lado, en los espacios urbanos y rurales proliferan aves generalistas como el mirlo común (*Turdus merula*) y el gorrión común (*Passer domesticus*).

Entre las **rapaces diurnas** citadas en la bibliografía destacan las ligadas a ambientes forestales, como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el gavilán común (*Accipiter nisus*) y el alcotán europeo (*Falco subbuteo*); especies propias de áreas abiertas, como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), y especie invernante como el milano real (*Milvus milvus*). En cuanto a las **rapaces nocturnas**, la zona de estudio se incluye en el área de distribución potencial de especies como el autillo europeo (*Otus scops*), el cárabo común (*Strix aluco*), el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*) y la lechuza común (*Tyto alba*).

En la recopilación de especies potencialmente presentes se han encontrado cinco catalogadas como “Vulnerable” a nivel nacional: el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), el colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*). Además, el milano real (*Milvus milvus*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*) están catalogadas como “En Peligro”.

A nivel regional se mantiene la categoría del alimoche común, el cormorán moñudo y el milano real, y se aumenta la categoría del paíño europeo a “En Peligro”. Además, el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*) se cataloga como “Vulnerable”.

**Tabla 52.** Listado de las especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
<b>Abejaruco europeo</b>	<i>Merops apiaster</i>	-	PR	-	-	II
<b>Abubilla</b>	<i>Upupa epops</i>	-	PR	-	-	II
<b>Acentor alpino</b>	<i>Prunella collaris</i>	-	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
<b>Acentor común</b>	<i>Prunella modularis</i>	-	PR	-	-	II
<b>Agateador europeo</b>	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	PR	-	-	II
<b>Águila calzada</b>	<i>Hieraaetus pennatus</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Águila real</b>	<i>Aquila chrysaetos</i>	IV	PR	VU	-	II
<b>Aguilucho cenizo</b>	<i>Circus pygargus</i>	IV	VU	VU	-	II
<b>Aguilucho pálido</b>	<i>Circus cyaneus</i>	IV	PR	VU	-	II
<b>Alcaraván común</b>	<i>Burhinus oedichnemus</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Alcaudón común</b>	<i>Lanius senator</i>	-	PR	-	-	III
<b>Alcaudón dorsirrojo</b>	<i>Lanius collurio</i>	IV	PR	-	-	III
<b>Alcaudón norteño</b>	<i>Lanius excubitor</i>	-	-	-	-	-
<b>Alcotán europeo</b>	<i>Falco subbuteo</i>	-	PR	-	-	II
<b>Alimoche común</b>	<i>Neophron percnopterus</i>	IV	VU	VU	-	II
<b>Alondra común</b>	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	-	III
<b>Ánade azulón</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	LC	III
<b>Arrendajo euroasiático</b>	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	-	-
<b>Autillo europeo</b>	<i>Otus scops</i>	-	PR	-	-	II
<b>Avetorillo común</b>	<i>Ixobrychus minutus</i>	IV	PR	-	LC	II
<b>Avión común</b>	<i>Delichon urbicum</i>	-	PR	-	-	II
<b>Avión roquero</b>	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-	PR	-	-	II
<b>Avión zapador</b>	<i>Riparia riparia</i>	-	PR	-	-	II
<b>Azor común</b>	<i>Accipiter gentilis</i>	-	PR	-	-	II
<b>Bisbita alpino</b>	<i>Anthus spinoletta</i>	-	PR	-	-	II
<b>Bisbita arbóreo</b>	<i>Anthus trivialis</i>	-	PR	-	-	II
<b>Bisbita campestre</b>	<i>Anthus campestris</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Búho chico</b>	<i>Asio otus</i>	-	PR	-	-	II
<b>Búho real</b>	<i>Bubo bubo</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Buitre leonado</b>	<i>Gyps fulvus</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Buitrón</b>	<i>Cisticola juncidis</i>	-	PR	-	-	III
<b>Busardo ratonero</b>	<i>Buteo buteo</i>	-	PR	-	-	II
<b>Buscarla pintoja</b>	<i>Locustella naevia</i>	-	PR	-	-	III
<b>Calandria común</b>	<i>Melanocorypha calandra</i>	IV	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	PR	-	-	III
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	-	PR	-	-	II
Carbonero común	<i>Parus major</i>	-	PR	-	-	II
Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	-	PR	-	-	II
Carbonero palustre	<i>Poecile palustris</i>	-	PR	-	-	II
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	PR	-	-	III
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	PR	-	-	III
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	PR	-	-	II
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	-	PR	-	-	III
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	IV	PR	-	-	II
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	PR	-	-	II
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	-	PR	-	LC	II
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	IV	PR	-	-	II
Chova piquigualda	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	-	PR	-	-	II
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	IV	PR	-	-	II
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	IV	PR	-	-	II
Cisne vulgar	<i>Cygnus olor</i>	-	-	-	-	III
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	III
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	PR	-	-	III
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IV	PR	-	-	II
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	VU	-	-	II
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	PR	-	-	II
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	PR	-	-	II
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	-	PR	-	-	II
Cormorán moñudo	<i>Gulosus aristotelis</i>	-	VU	VU	-	III
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	-	PR	-	-	III
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	-	III
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IV	PR	-	-	II
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	-	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
<b>Curruca capirotada</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	PR	-	-	II
<b>Curruca carrasqueña occidental</b>	<i>Curruca iberiae</i>	-	PR	-	-	II
<b>Curruca mirlona</b>	<i>Sylvia hortensis</i>	-	PR	-	-	II
<b>Curruca mosquitera</b>	<i>Sylvia borin</i>	-	PR	-	-	II
<b>Curruca rabilarga</b>	<i>Curruca undata</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Curruca tomillera</b>	<i>Sylvia conspicillata</i>	-	PR	-	-	II
<b>Curruca zarcera</b>	<i>Sylvia communis</i>	-	PR	-	-	II
<b>Escribano cerillo</b>	<i>Emberiza citrinella</i>	-	PR	-	-	II
<b>Escribano hortelano</b>	<i>Emberiza hortulana</i>	IV	PR	-	-	III
<b>Escribano montesino</b>	<i>Emberiza cia</i>	-	PR	-	-	II
<b>Escribano palustre</b>	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	PR	-	-	II
<b>Escribano soteño</b>	<i>Emberiza cirrus</i>	-	PR	-	-	II
<b>Escribano triguero</b>	<i>Emberiza calandra</i>	-	-	-	-	III
<b>Estornino negro</b>	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	II
<b>Estornino pinto</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	-	-
<b>Faisán vulgar</b>	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	-	-	III
<b>Focha común</b>	<i>Fulica atra</i>	-	-	-	-	III
<b>Gallineta común</b>	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-	NT	III
<b>Garceta común</b>	<i>Egretta garzetta</i>	IV	PR	-	LC	II
<b>Garcilla bueyera</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	-	PR	-	LC	II
<b>Garza real</b>	<i>Ardea cinerea</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Gavilán común</b>	<i>Accipiter nisus</i>	-	PR	-	-	II
<b>Gaviota patiamarilla</b>	<i>Larus michahellis</i>	-	-	-	-	III
<b>Golondrina común</b>	<i>Hirundo rustica</i>	-	PR	-	-	II
<b>Gorrion chillón</b>	<i>Petronia petronia</i>	-	PR	-	-	II
<b>Gorrion común</b>	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	-
<b>Gorrion molinero</b>	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	III
<b>Grajilla occidental</b>	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	-	-
<b>Halcón peregrino</b>	<i>Falco peregrinus</i>	IV	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	-	PR	-	-	II
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	PR	-	-	II
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	-	II
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	PR	-	-	II
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	PR	-	-	II
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	-	PR	-	-	II
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	PR (Península)	-	-	II
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>	IV	PR	-	-	II
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IV	PR	-	-	II
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	IV	PE	PE	-	II
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	-	PR	-	-	II
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	III
Mito común	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	PR	-	-	III
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	-	PR	-	-	II
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	-	PR	-	-	III
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	PR	-	-	III
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	-	PR	-	-	II
Paíño europeo	<i>Hydrobates pelagicus</i>	IV	VU	PE	-	II
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	-	-	-	III
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	-
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	-	-	-	III
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	PR	-	-	II
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	-	-	-	II
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	-	-	III
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	-	PR	-	-	II
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	-	PR	-	-	II
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	III
Pito real	<i>Picus sharpei</i>	-	PR	-	-	II
Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	-	-	-	EN	III
Rascón europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	-	-	-	-	III
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	PR	-	-	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo Inv-Mig	Berna
<b>Roquero rojo</b>	<i>Monticola saxatilis</i>	-	PR	-	-	II
<b>Ruiseñor común</b>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	PR	-	-	II
<b>Serín verdecillo</b>	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	-	II
<b>Sisón común</b>	<i>Tetrax tetrax</i>	IV	PE	-	-	II
<b>Somormujo lavanco</b>	<i>Podiceps cristatus</i>	-	PR	-	LC	II
<b>Tarabilla europea</b>	<i>Saxicola rubicola</i>	-	PR	-	-	II
<b>Tarabilla norteña</b>	<i>Saxicola rubetra</i>	-	PR	-	-	II
<b>Terrera común</b>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IV	PR	-	-	II
<b>Torcecuello euroasiático</b>	<i>Jynx torquilla</i>	-	PR	-	-	II
<b>Tórtola europea</b>	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	-	III
<b>Tórtola turca</b>	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	-	III
<b>Totovía</b>	<i>Lullula arborea</i>	IV	PR	-	-	III
<b>Trepador azul</b>	<i>Sitta europaea</i>	-	PR	-	-	II
<b>Urraca común</b>	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	-
<b>Vencejo común</b>	<i>Apus apus</i>	-	PR	-	-	III
<b>Verderón común</b>	<i>Chloris chloris</i>	-	-	-	-	II
<b>Verderón serrano</b>	<i>Carduelis citrinella</i>	-	PR	-	-	II
<b>Zampullín común</b>	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	PR	-	LC	II
<b>Zarcero polígloa</b>	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	PR	-	-	III
<b>Zorzal charlo</b>	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	III
<b>Zorzal común</b>	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	-	III

### 5.10.1.3 Invertebrados

Los invertebrados son, con diferencia, el grupo más abundante y diverso de la fauna que habita el planeta. Dentro de los invertebrados se reúnen varios grupos taxonómicos entre los que cabría destacar el de los artrópodos y el de los moluscos, por incluir varias especies protegidas. Hasta 40 especies de invertebrados están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y casi 100 en el Anexo II de la Directiva Hábitats, incorporada recientemente a la Ley 42/2007. Proporcionalmente, estas cifras son muy inferiores a la de los vertebrados, puesto que, a pesar de que éstos suponen sólo el 2% de la fauna mundial, representan entorno al 75% de las especies protegidas de fauna. Este hecho refleja el

profundo desconocimiento acerca de la distribución y estatus poblacional de la mayoría de las especies de invertebrados y que impide juzgar de forma fiable la necesidad de establecer medidas de protección.

En este caso, se han descrito especies de invertebrados ligadas a ambientes acuáticos como el cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) (catalogado como “Vulnerable” en el CEEA). Además, existen otras cuatro especies catalogadas “Vulnerable” a nivel regional: *Cantabrogeus luquei*, *Cochlostoma oscitans*, *Coenagrion mercuriale* y *Papilloderma altonagai*.

Se incluye, además, fauna invertebrada propia de cavidades subterráneas, como el endémico *Cantabroniscus primitivos*, especie identificada en varias cavidades subterráneas de la zona vasco-cántabra.

**Tabla 53.** Listado de las especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro rojo	Berna
-	<i>Agabus bipustulatus</i>	-	-	-	-	-
<b>Cangrejo de río autóctono</b>	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Anexos II y VI	VU	VU	VU B2b(i,ii,iii,iv,v)c(i,ii,iii,iv)	III
-	<i>Cantabroniscus primitivus</i>	-	-	-	-	-
<b>Escarabajo de cuevas</b>	<i>Cantabrogeus luquei</i>	-	-	VU	VU D2	-
-	<i>Cerambyx cerdo mirbecki</i>	-	-	-	-	-
-	<i>Cochlostoma oscitans</i>	-	-	VU	-	-
<b>Caballito del diablo</b>	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Anexo II	PR	VU	VU B2ab(iii)	II
<b>Caracol de Quimper</b>	<i>Elona quimperiana</i>	Anexos II y V	PR	-	LC	II
-	<i>Hydroporus necopinatus necopinatus</i>	-	-	-	-	-
<b>Ciervo volante</b>	<i>Lucanus cervus</i>	Anexo II	PR	-	LC	III
-	<i>Papilloderma altonagai</i>	-	-	VU	VU D2	-

#### 5.10.1.4 Mamíferos

Las condiciones de la zona de estudio permiten la presencia de un amplio abanico de especies de mamíferos. Entre las especies potencialmente presentes se pueden encontrar

algunas ligadas al medio acuático, como la nutria paleártica (*Lutra lutra*) o el musgaño patiblanco (*Neomys fodiens*); numerosas especies de micromamíferos, como el topillo campesino (*Microtus arvalis*) y roedores como el lirón careto (*Eliomys quercinus*), así como varios mamíferos de tamaño medio, entre los que se incluyen el tejón (*Meles meles*) o la marta (*Martes martes*). Además, debido a la presencia de numerosos núcleos poblacionales y estructuras lineales en la región aparecen especies generalistas y de hábitos antropófilos, como el zorro rojo (*Vulpes vulpes*).

El grupo de los quirópteros se encuentra muy representado en la zona de estudio, pudiendo encontrarse especies de hábitos tanto cavernícolas como forestales, pertenecientes a los géneros *Miniopterus*, *Myotis*, *Pipistrellus*, *Plecotus*, *Tadarida* y *Rhinolophus*.

En relación con el grado de protección estatal de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio, se recoge la presencia de seis especies de murciélagos (de cueva, ratonero mediano, ratonero grande, mediterráneo de herradura, grande de herradura y mediano de herradura) catalogados como “Vulnerable” en el CEEA. A excepción del murciélago ratonero mediano y el murciélago mediano de herradura, estas especies se encuentran adicionalmente incluidas en el Catálogo Regional de Cantabria bajo la categoría “Vulnerable”.

**Tabla 54.** Listado de las especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
<b>Ratón leonado</b>	<i>Apodemus flavicollis</i>	-	-	-	LC	-
<b>Ratón de campo</b>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Rata de agua</b>	<i>Arvicola sapidus</i>	-	-	-	VU A2ace+3ce	III
<b>Rata topera</b>	<i>Arvicola terrestris</i>	-	-	-	LC	III
<b>Lobo</b>	<i>Canis lupus</i>	II*, V**, VI***	PR	-	NT	II
<b>Corzo</b>	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Musaraña gris</b>	<i>Crocidura russula</i>	-	-	-	LC	III
<b>Lirón careto</b>	<i>Eliomys quercinus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Erizo común</b>	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Gato montés</b>	<i>Felis silvestris</i>	V	PR.	-	NT	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
<b>Gineta</b>	<i>Genetta genetta</i>	VI	-	-	LC	III
<b>Liebre europea</b>	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Liebre ibérica/mediterránea</b>	<i>Lepus granatensis</i>	-	-	-	LC	-
<b>Nutria paleártica</b>	<i>Lutra lutra</i>	II, V	PR	-	LC	II
<b>Garduña</b>	<i>Martes foina</i>	-	-	-	LC	III
<b>Marta</b>	<i>Martes martes</i>	VI	-	-	LC	III
<b>Tejón</b>	<i>Meles meles</i>	-	-	-	LC	III
<b>Topillo agreste</b>	<i>Microtus agrestis</i>	-	-	-	LC	II
<b>Topillo campesino</b>	<i>Microtus arvalis</i>	-	-	-	LC	-
<b>Topillo mediterráneo</b>	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Topillo pirenaico</b>	<i>Microtus gerbei</i>	-	-	-	LC	III
<b>Topillo lusitano</b>	<i>Microtus lusitanicus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Murciélago de cueva</b>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II, V	VU	VU	VU A2ac	II
<b>Ratón casero</b>	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Ratón moruno</b>	<i>Mus spretus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Armiño</b>	<i>Mustela erminea</i>	-	PR	-	DD	III
<b>Comadreja</b>	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	-	LC	III
<b>Turón</b>	<i>Mustela putorius</i>	VI	-	-	NT	III
<b>Topillo rojo</b>	<i>Myodes glareolus</i>	-	-	-	LC	0
<b>Murciélago ratonero mediano</b>	<i>Myotis blythii</i>	II, V	VU	-	VU A2ac	II
<b>Murciélago ratonero ribereño</b>	<i>Myotis daubentonii</i>	V	PR	-	LC	II
<b>Murciélago ratonero grande</b>	<i>Myotis myotis</i>	II, V	VU	VU	VU A2ac	II
<b>Musgaño de Cabrera</b>	<i>Neomys anomalus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Musgaño patiblanco</b>	<i>Neomys fodiens</i>	-	-	-	LC	III
<b>Visón americano</b>	<i>Neovison vison</i>	-	-	-	NE	-
<b>Conejo</b>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	VU A2abde	II
<b>Murciélago enano</b>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	V	PR	-	LC	III
<b>Murciélago de Cabrera</b>	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	V	PR	-	LC	II
<b>Orejudo dorado</b>	<i>Plecotus auritus</i>	V	PR	-	NT	II
<b>Rata parda</b>	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Rata negra</b>	<i>Rattus rattus</i>	-	-	-	LC	-
<b>Murciélago mediterráneo de herradura</b>	<i>Rhinolophus euryale</i>	II, V	VU	VU	VU A2ac	II

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
<b>Murciélago grande de herradura</b>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, V	VU	VU	NT	II
<b>Murciélago pequeño de herradura</b>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II, V	PR	-	NT	II
<b>Murciélago mediano de herradura</b>	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	II, V	VU	-	EN A3c	II
<b>Ardilla roja</b>	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	-	-	LC	III
<b>Musaraña tricolor</b>	<i>Sorex coronatus</i>	-	-	-	LC	III
<b>Jabalí</b>	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	LC	-
<b>Murciélago rabudo</b>	<i>Tadarida teniotis</i>	V	PR	-	NT	II
<b>Topo europeo</b>	<i>Talpa europaea</i>	-	-	-	LC	-
<b>Topo ibérico</b>	<i>Talpa occidentalis</i>	-	-	-	LC	III
<b>Zorro rojo</b>	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	LC	-

#### 5.10.1.5 Peces continentales

Los peces continentales presentes en el área de estudio habitan en la red de cauces permanentes existentes en la zona. Entre las especies potencialmente presentes se incluyen algunas comunes en los ríos cantábricos como la trucha común (*Salmo trutta*), el salmón atlántico (*Salmo salar*) y la anguila (*Anguilla anguilla*).

A pesar del interés ecológico de las especies potencialmente presentes, no se ha identificado ninguna especie de pez catalogada a nivel nacional ni regional en la zona de estudio.

**Tabla 55.** Listado de las especies de peces potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
-	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	-	-
<b>Anguila</b>	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	VU 2cd	-
<b>Bermejuela</b>	<i>Achondrostoma arcasii</i>	II	PR	-	VU A2ce	III
<b>Corcón</b>	<i>Chelon labrosus</i>	-	-	-	-	-
<b>Madrilla</b>	<i>Parachondrostoma miegii</i>	-	-	-	NT	-
<b>Piscardo</b>	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	VU A2ce (Med.)	-
<b>Salmón atlántico</b>	<i>Salmo salar</i>	II, VI	-	-	EN A1bd	III
<b>Trucha común</b>	<i>Salmo trutta</i>	-	-	-	VU 1cde	-

### 5.10.1.6 Reptiles

Como consecuencia de la amplia variedad de hábitats disponibles, en la zona de estudio existe una gran diversidad de culebras, lagartos y lagartijas. Además, aparecen otras especies como el lución (*Anguis fragilis*), el eslizón tridáctilo europeo (*Chalcides striatus*), la salamaguesa común (*Tarentola mauritanica*) y dos especies de víboras como la víbora de Seoane (*Vipera seoanei*) y víbora áspid (*Vipera aspis*).

Ninguna de las especies potencialmente presentes en el área de estudio se encuentra catalogada a nivel regional o estatal.

**Tabla 56.** Listado de las especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y su catalogación. Fuente: IEET, 2015 y SIARE.

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
<b>Culebra de collar</b>	<i>Natrix astreptophora</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Culebra lisa europea</b>	<i>Coronella austriaca</i>	V	PR	-	LC	II
<b>Culebra lisa meridional</b>	<i>Coronella girondica</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Culebra viperina</b>	<i>Natrix maura</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Eslizón tridáctilo ibérico</b>	<i>Chalcides striatus</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Galápago de Florida</b>	<i>Trachemys scripta</i>	-	-	-	-	-
<b>Lagartija de turbera</b>	<i>Zootoca vivipara</i>	-	PR	-	NT	III
<b>Lagartija ibérica</b>	<i>Podarcis hispanica</i>	-	-	-	LC	III
<b>Lagartija italiana</b>	<i>Podarcis sicula</i>	V	PR	-	LC	II
<b>Lagartija parda</b>	<i>Podarcis liolepis</i>	-	-	-	0	-
<b>Lagartija roquera</b>	<i>Podarcis muralis</i>	V	PR	-	subsp. muralis (LC); subsp. rasquinetti (DD)	II
<b>Lagarto ocelado</b>	<i>Timon lepidus</i>	-	PR	-	subsp. lepida (LC); subsp. nevadensis e iberica (NT) y subsp. oteroi (VU:C1+D1+D2)	II
<b>Lagarto verde</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Lagarto verdinegro</b>	<i>Lacerta schreiberi</i>	II, V	PR	-	NT	II
<b>Lución</b>	<i>Anguis fragilis</i>	-	PR	-	LC	III

Nombre común	Nombre científico	Ley 42/2007	CEEA	CREA	Libro Rojo	Berna
<b>Salamanquesa común</b>	<i>Tarentola mauritanica</i>	-	PR	-	LC	III
<b>Víbora áspid</b>	<i>Vipera aspis</i>	-	-	-	LC	III
<b>Víbora de Seoane</b>	<i>Vipera seoanei</i>	-	-	-	LC	III

### 5.10.2 Estudio de fauna

En el área de implantación de la alternativa 1 del proyecto se ha realizado un estudio específico de la fauna, adjunto al presente estudio como **ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS**, recogiendo en el presente apartado las principales conclusiones de este.

Hay que señalar que, aunque el estudio de fauna se ha llevado a cabo en el entorno de los elementos del proyecto de la alternativa 1, teniendo en cuenta que gran parte de estos solapan con los elementos de las alternativas 2 y 3, los datos recabados durante el año de seguimiento se extrapolan para todas las alternativas del proyecto.

#### 5.10.2.1 Aves

En el ciclo anual del estudio de avifauna, sumando los resultados de todas las metodologías aplicadas entre los meses de diciembre y noviembre, se observaron 160 especies de aves en el área de estudio de Astillero 1. Del total de especies, 17 pertenecían al grupo de aves rapaces, 49 al de aves acuáticas, cuatro a aves nocturnas, cuatro al de otras planeadoras y 86 al grupo de avifauna general (paseriformes y otras aves de menor tamaño). El total de observaciones fue de unas 21.500, habiéndose caracterizado 824 trayectorias de vuelo.

La proximidad de la bahía de Santander ha propiciado la detección de un elevado número de especies ligadas al medio acuático/marino, principalmente en el entorno de las Marismas Blancas y Negras.

Entre las especies detectadas, aparecen en el Catálogo Español de Especies Amenazadas el alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre negro (*Aegypius monachus*) y colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) catalogados como “Vulnerable”; y el milano real

(*Milvus milvus*) y avetoro común (*Botaurus stellaris*) como “En Peligro”. En el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE) se incluyen 109 especies, y 31 figuran en el Anexo IV de la Ley 42/2007.

Se han identificado 69 especies clave establecidas en función de su vulnerabilidad, protección, grado de amenaza o su susceptibilidad a ser afectadas por el parque eólico, incluyendo las 17 rapaces detectadas y las especies presentes en categorías de elevada amenaza y/o elevado nivel de protección.

Las especies de avifauna detectadas son de carácter variado, debido a la gran extensión del área de estudio y la heterogeneidad de sus hábitats. Con carácter general, las comunidades de aves presentes son típicas de zonas de climas húmedos del norte de España. En ciertas zonas se encontraron especies de zonas abiertas con matorral y pastizales, mientras que en otras dominan las comunidades de aves forestales, tanto de bosques caducifolios y perennes. Una parte de las aves vistas son típicas de otros hábitats, como roquedos o zonas húmedas.

La mayor diversidad se ha registrado en los meses de abril, mayo, junio, agosto, octubre y noviembre (80 especies), aunque no se aprecian diferencias temporales significativas dado que la mayor parte de las especies presentes son sedentarias.

Los valores de abundancia (número de observaciones), tuvieron su pico en octubre, superando los 2.200 registros. Gran parte de esta cifra se debe a la presencia de bandos de gran tamaño de especies como la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).

A nivel fenológico, la mayoría de las especies detectadas son sedentarias (41%), con un 24% de migrantes, 16% de estivales y 9% de invernantes. Por último, el 11% tuvieron presencia ocasional en el área de estudio.

En invernada, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) fue la más abundante de las rapaces, seguido por el milano real (*Milvus milvus*), exclusivamente invernante. A finales de febrero comenzaron a detectarse algunas estivales como el milano negro (*Milvus migrans*). Las aves acuáticas en especial fueron abundantes durante este periodo, destacando la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), junto a la que se avistaron algunos bandos de gaviotas de varias especies.

Se observaron grandes grupos de cuervo grande (*Corvus corax*), y multitud de passeriformes invernantes, como el pinzón real (*Fringilla montifringilla*) o el bisbita de Richard (*Anthus richardi*), además de bandadas con numerosos ejemplares de bisbita pratense (*Anthus pratensis*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), etc.

En el periodo de paso prenupcial, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) también es la rapaz más abundante. Cabe destacar en estos meses la llegada de algunas aves estivales y migrantes, como la buscarla pintoja (*Locustella naevia*), el bisbita arbóreo (*Anthus trivialis*), el mosquitero ibérico (*Phylloscopus ibericus*), el mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*) o el carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*).

Durante la época de reproducción, la rapaz con más observaciones es nuevamente el buitre leonado (*Gyps fulvus*), seguido por el milano negro (*Milvus migrans*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*). Otras especies de avifauna general entre las más comunes de este periodo son estivales, como el vencejo común (*Apus apus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) o el avión común (*Delichon urbicum*).

Por último, el paso migratorio postnupcial es bastante notorio en distintos grupos de aves. Se observan entre las rapaces halcón de Eleonora (*Falco eleonora*) y alcotán europeo (*Falco subbuteo*) posiblemente en migración. Se observa una gran diversidad de limícolas, dentro del grupo de las aves acuáticas, y passeriformes exclusivamente migratorios, como por ejemplo el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), la tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*) o el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*).

El análisis de densidad mediante estimadores Kernel (KDE) muestra como zona de campeo y alimentación el entorno de los aerogeneradores AS1-09-12. Este sector presenta hábitats con vegetación de porte bajo, como matorrales y pastizales, que muchas rapaces emplean como zonas de caza.

En el entorno de ubicación de los aerogeneradores centrales (AS1-05-08), así como en el entorno de AS1-17-20, los valores de densidad de rapaces fueron bajos, debido a la menor presencia de aves en paso y la peor calidad del hábitat (especialmente en el segundo grupo de aerogeneradores).

De las 824 trayectorias de vuelo registradas, 95 transcurrieron a menos de 100 m de distancia de alguno de los aerogeneradores, y el 74,7% de las mismas se trazaron a altura de barrido y, por tanto, en zona con riesgo de colisión.

Los vuelos en riesgo registrados pertenecieron a siete especies de aves rapaces. El mayor número de registros los protagonizó el buitre leonado (*Gyps fulvus*), que destaca tanto en número de trayectorias (49,3%) como de individuos (64%). Adicionalmente, se registraron líneas de vuelo de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y de cuervo grande (*Corvus corax*), del grupo de otras planeadoras.

Estas trayectorias se produjeron en 17 aerogeneradores, destacando el aerogenerador AS1-11, con 17 trayectorias de 61 ejemplares, seguido de AS1-14, que acumuló cinco trayectorias pertenecientes a 37 individuos.

El máximo de trayectorias de vuelo en la envolvente de 1 km se produjo en el mes de noviembre. Por otra parte, si se reduce a la envolvente de 100 m, este se sitúa en abril, cuando se reportaron citas de bandos de buitre leonado (*Gyps fulvus*) en búsqueda de alimento y realizando desplazamientos locales, así como un aumento de la actividad por los pasos migratorios. Analizando el número de individuos, el máximo se produjo en abril en la envolvente de 1 km, y en mayo en la de 100 m. Además de la abundancia de buitre leonado (*Gyps fulvus*), se produce la llegada del milano negro (*Milvus migrans*) y un incremento de actividad por el comienzo de la época de reproducción.

En la línea de evacuación proyectada en aéreo, para las alternativas 2 y 3, se caracterizaron 31 trayectorias de vuelo, pertenecientes a 52 ejemplares de ocho especies distintas. La que contó con un mayor número de trayectorias e individuos fue el milano real (*Milvus milvus*), seguido por el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

El área de estudio no se encuentra en una ruta migratoria principal de las que recorren la Península Ibérica. A pesar de ello, en la cercanía de la zona de implantación fueron detectadas especies exclusivamente migradoras en el área de estudio, como por ejemplo el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) o la tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*), así como ejemplares de rapaces en comportamiento

migratorio, como el halcón de Eleonora (*Falco eleonoraë*) o el alcotán europeo (*Falco subbuteo*). Además, la zona fue un importante corredor de paso para el buitre leonado (*Gyps fulvus*), entre otras especies.

Respecto a los Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) y densidad de aves (aves/10 ha) por transecto y hábitat se obtuvo un valor promedio de IKA de 91,5 aves/km y una densidad de 190 aves/10 ha, coincidiendo los valores más elevados con extensiones de prados/pastos y con los bosques de frondosas caducifolias, mientras que los valores más bajos ocurrieron en los transectos de pastizal/matorral. La garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) ha sido la especie con mayores valores, debido a su carácter gregario, especialmente durante el periodo de invernada, aunque también han sido abundantes otras especies como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*) o el bisbita pratense (*Anthus pratensis*).

La avifauna nocturna se vio representada por cuatro especies: el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*), la lechuza común (*Tyto alba*), el cárabo común (*Strix aluco*) y el mochuelo común (*Athene noctua*). Las dos primeras han sido las más detectadas, con 12 contactos en cada caso.

El Índice de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 158,44 aves/año para un total de 23 especies. Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron en buitre leonado (*Gyps fulvus*), con 7,64 aves/año, concentrándose los valores en los meses de abril, mayo y julio (78% del total). En aves de pequeño tamaño se produce en el vencejo común (*Apus apus*), el avión común (*Delichon urbicum*) y la golondrina común (*Hirundo rustica*), con 76,47, 24,96 y 22,55 aves/año respectivamente, mayoritariamente en julio y agosto. Estas 3 especies son estivales/migrantes en la zona. Los valores del SRI para especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas son bajos, de 0,35 para el milano real (*Milvus milvus*) y 0,22 para el alimoche (*Neophron percnopterus*), es decir, un episodio de mortalidad cada 2,8 y 4,5 años respectivamente.

Cerca del 90% de la mortalidad total estimada se concentra en 4 meses (abril, mayo, julio y agosto), debido en gran medida a las especies estivales.

Los aerogeneradores ubicados entre la posición AS1-05 y AS1-13 presentaron los valores más altos del SRI, coincidiendo con zonas favorables para la alimentación de hirundínidos y apódidos. En grandes rapaces se produce entre las posiciones AS1-10 y AS1-14, coincidiendo con el sector más elevado del parque y por donde se registraron vuelos reiterados de buitres en dirección predominante oeste-este.

Los aerogeneradores AS1-05 a AS1-13 superan o se encuentran muy próximos al límite de 10 aves/año definido en el Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (MITECO) para el grupo 3 de aves (apodiformes, passeriformes, etc.).

Las condiciones meteorológicas dominantes corresponden a vientos de componente sureste y noreste, mientras que los vientos de componente oeste y suroeste se encuentran menos representados. La presencia de las especies objetivo se produjo principalmente (66,4% de los avistamientos) con vientos de dirección norte, sur y oeste. Como es lógico, la mayor parte de contactos con el total de avifauna tuvo lugar con vientos de entre 0 y 3 m/s, ya que son las velocidades predominantes en el ciclo anual. En lo que respecta a la niebla, de los 351 días que abarca el periodo muestreado, se registró al menos una hora de niebla en 168 días, suponiendo un 48% de los días muestreados, con mayor incidencia en el mes de diciembre de 2023 y de agosto de 2024.

Se han realizado una serie de conclusiones a nivel de especie que se detallan en el **ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.**

#### 5.10.2.2 Quirópteros

En el estudio de ciclo anual realizado en las cercanías del parque eólico Astillero 1 se identificaron un mínimo de 17 especies de quirópteros, todas ellas protegidas, destacando el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), el nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*) o el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), cuatro especies catalogadas como Vulnerable dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Además, también se recogieron emisiones compatibles con murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), ambas especies que figuran en los anexos II y V de la Ley 42/2007.

El murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) es la especie con mayor número de detecciones, superando el 74% del total, seguido de lejos por *Pipistrellus kuhlii* y *Rhinolophus ferrumequinum*, con el 9 y 4% del total de las emisiones, respectivamente.

Las especies con mayor riesgo de mortalidad por colisión con los aerogeneradores suponen el 88% de las observaciones, principalmente debido a las especies pertenecientes al género *Pipistrellus*, las cuales acumulan el 74% de los contactos.

En el caso de especies de riesgo con algún grado de protección especial, como *Miniopterus schreibersii* o *Nyctalus noctula*, estas presentan porcentajes de detección muy bajos, con el 0,8% acumulado respecto del total.

Se aprecia un incremento en la actividad de especies migradoras en los meses de junio, julio y agosto, aunque también se observa un incremento de especies no migradoras. Destaca el caso de *Pipistrellus nathusii*, la única especie de quiróptero considerada como migradora de larga distancia, para la cual se recogen la mayoría de sus detecciones a final de la primavera, coincidente con los periodos de migración de regreso a sus cuarteles de hibernada.

En la envolvente de 1 km alrededor de los aerogeneradores, un 52,3% de la superficie se corresponde con hábitats favorables para quirópteros representados por arbolado, pasto arbolado, coníferas, cursos de agua y bosques de frondosas caducifolias y perennifolias. La mayor superficie está representada por las frondosas perennifolias (32%).

En la envolvente de 200 m se observa un aumento en la superficie ocupada por hábitats favorables hasta el 65%, representados por el arbolado y pasto arbolado, las frondosas caducifolias, las frondosas perennifolias, pastizal y las coníferas. Al igual que en el análisis de la envolvente de 1 km, destacan por su superficie las frondosas perennifolias, asociadas a eucaliptales de producción maderera, hábitats considerados como subóptimos para los quirópteros.

Los muestreos por medio de transectos en vehículo con dispositivos móviles han detectado el máximo de contactos en zonas de prados. Mientras que ciertas especies como *P. pipistrellus* o *P. kuhlii* aparecen en todo tipo de hábitats, otras, como *R. ferrumequinum* o

*M. schreibersii* han aparecido asociadas a hábitats específicos. Según estos resultados, tanto *P. pipistrellus* como *P. kuhlii* demuestran una buena distribución espacio-temporal en el área de estudio.

El análisis de densidad Kernel muestra valores de densidad elevados en la zona central del parque eólico, entre los aerogeneradores AS1-07 y AS1-14, así como en varios sectores al sur y sureste de la zona de implantación correspondientes con pequeñas poblaciones agrícolas. También se han detectado valores elevados en el entorno de los Pozos de Noja, dos lagunas artificiales que funcionan como zona de alimentación y de hidratación para los quirópteros.

Los detectores pasivos fijos captaron más de 145.800 cruces compatibles con quirópteros, de los cuales se extrajeron como mínimo 17 especies, que podrían situarse en las 18-25 especies debido a la dificultad de distinguir entre pulsos dentro de especies del mismo género, como es el caso de las especies de murciélago ratonero pequeño (*Myotis sp.*) o el par de especies de *Plecotus auritus/austriacus*.

Considerando todos los cruces en conjunto, el índice de actividad global para el parque sería de 23,71 cruces/h y 0,395 cruces/min.

El mayor índice de actividad se registró en el mes de julio, con 75,28 cruces/h, seguido de agosto (35,88 cruces/h) y junio (20,49 cruces/h). En todos ellos, *Pipistrellus pipistrellus* fue la especie que presentó unos índices de actividad mayores, alcanzando su pico en julio con 56,04 cruces/h.

La actividad intradía alcanzó un primer pico tras anochecer, hasta las 2 horas posteriores, seguido del pico de máxima actividad de la noche a las 5,5-6 horas tras anochecer. Hacia el final de la noche (9 h tras anochecer) se registró un último pico de menor magnitud en el entorno del aerogenerador AS1-01. Los patrones de actividad se encuentran altamente influenciados por la actividad de *P. pipistrellus* debido a la clara dominancia de esta especie en todas las ubicaciones muestreadas. Por otro lado, son varias las especies para las que se ha detectado el incremento en las horas finales de la noche, coincidentes con vuelos o comportamientos de regreso a refugio.

Los resultados obtenidos por hábitat muestran una preferencia de las especies de la zona por el hábitat asimilable a arbolado mixto, obteniendo valores máximos en número de cruces. Este se trata de un pequeño fragmento que se encuentra rodeado de áreas abiertas de pastizal-matorral en el entorno más elevado de la zona de implantación.

Del total de especies detectadas, han sido cuatro (*B. barbastellus*, *M. schreibersii*, *P. pipistrellus* y *P. kuhlii*) las que han presentado valores relevantes de emisiones compatibles con comportamiento de caza o social, aunque no han permitido extraer ninguna conclusión acerca del uso del territorio por parte de estas especies al no superar en ninguno de los detectores emplazados más del 20% de las emisiones compatibles con este tipo de cantos.

El pico de actividad con respecto a la temperatura se muestra entre los 18 y los 20°C, observando una disminución significativa por debajo de los 16°C o por encima de 21°C.

La actividad respecto a valores de velocidad de viento alcanza un pico a 0 m/s, disminuyendo la actividad en gran medida a partir de los 2 m/s.

En cuanto a las especies con mayor riesgo de colisión, la mayoría de la actividad se produce a bajas velocidades de viento, con un 99% de la actividad teniendo lugar a velocidades menores a 3 m/s, que es la velocidad de arranque del modelo de aerogenerador propuesto para el parque eólico.

En los 18 refugios potenciales de quirópteros, correspondientes con cuevas, se detectó presencia de quirópteros en 16 de ellos, llegando a detectar incluso una colonia de *R. ferrumequinum* de hasta 100 ejemplares en RQU14, un refugio situado a unos 5 km de uno de los accesos del parque eólico, común a las tres alternativas. Se registró presencia por medio de observaciones directas de *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* y *Myotis myotis*.

En cuevas que no se pudo acceder o que se consideraron relevantes para los quirópteros, se emplearon detectores pasivos, registrando, además de las especies mencionadas anteriormente, las especies *Rhinolophus euryale*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis sp.* o *Nyctalus leisleri*.

## 5.11 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

Se ha realizado un estudio sobre la conectividad ecológica de los terrenos sobre los que se plantea la instalación de la alternativa 1 del Parque Eólico Astillero 1 (ver **ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**), detallándose a continuación las conclusiones de este.

Además, hay que señalar que al igual que en el caso de la fauna, aunque este análisis se ha llevado a cabo en el entorno de los elementos del proyecto de la alternativa 1, teniendo en cuenta que gran parte de estos solapan con los elementos de las alternativas 2 y 3, las conclusiones del estudio se extrapolan para todas las alternativas del proyecto.

La conectividad ecológica puede definirse como la capacidad del territorio para favorecer flujos de especies o conjuntos de éstas dentro del paisaje (Taylor et al. 1993); entendiéndose el paisaje un área compuesta por diferentes teselas de hábitat interrelacionadas funcionalmente.

La introducción en el paisaje de un agente externo, como puede ser el caso de la implantación de un proyecto de energías renovables como un parque eólico, puede suponer diversos efectos sobre el territorio. En el caso concreto de la conectividad ecológica, los impactos principales son los siguientes: el **efecto barrera** y la **fragmentación de hábitats**.

El **efecto barrera** deriva de la presencia de las distintas estructuras que forman parte del parque eólico, que pueden constituir una barrera a los desplazamientos de los seres vivos.

Para el análisis de este efecto barrera, se han analizado los distintos tipos de conectividad que pueden existir en la zona: conectividad fluvial, conectividad aérea y conectividad terrestre.

La conectividad fluvial se trata del proceso del entorno funcional que define el papel de los ecosistemas fluviales como corredores ecológicos. No solamente se refiere a la conectividad longitudinal, río arriba o abajo, sino también a la transversal, que permite la interacción con otros cursos fluviales. Algunas de las especies vinculadas a esos ecosistemas

fluviales y que por tanto se verían afectadas por alteraciones en esta conectividad son anfibios como la rana patilarga (*Rana iberica*), especie que fue detectada en las prospecciones de campo; o mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra lutra*) o el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).

A nivel de conectividad longitudinal, en el área de implantación del parque eólico no se ubica ninguna línea de agua. En cambio, el trazado de la línea de alta tensión sí que atraviesa varios ríos, tanto en el tramo que discurre soterrado como en el tramo que discurre en aéreo. En el caso del tramo aéreo, cabe destacar que no está previsto que los apoyos de la misma se sitúen cerca de estos cauces, por lo que se descarta asimismo cualquier tipo de afección. En el caso del tramo soterrado, la excavación de la zanja para albergar el cableado de la línea sí condicionará la conectividad longitudinal de las especies acuáticas que habiten estos cauces, si bien se tratará de un impacto escaso, ya que se pretende llevar a cabo estos cruzamientos por medio de una perforación horizontal dirigida, por lo que no se producirá una ocupación directa del cauce y además temporal, ligado únicamente a la fase de construcción y muy limitado en el tiempo, ya que una vez que se haya colocado la línea, se elimina este impacto.

A nivel de conectividad transversal, tan sólo uno de los posibles corredores, el que comunicaría las cabeceras de dos arroyos, afluentes del Río de la Mina y del Arroyo de Obregón, se vería intersectado por el trazado soterrado de la línea eléctrica. Sin embargo, tal como se comentó en el párrafo anterior, se trata de un impacto muy limitado en el tiempo. Asimismo, podrían existir algunos impactos en la zona de implantación del parque eólico, ya que se observan varios corredores transversales que comunicarían pequeños afluentes del que se concentran fundamentalmente entre los aerogeneradores AS-04 a AS-08. Cabe destacar que estos corredores ya se encuentran en la actualidad atravesados por varias pistas, que podrían estar generando un efecto barrera entre todas estas cabeceras. Los principales impactos podrían ocurrir sobre los anfibios, dada su capacidad limitada de desplazamiento. En este caso, el principal efecto barrera derivaría de los posibles atropellos que ocurriesen en las pistas del futuro parque eólico. Con todo, dado el escaso tráfico de dichas pistas y que los desplazamientos de estas especies son mayoritariamente nocturnos, cuando las pistas no están en uso, el impacto se considera poco probable.

La conectividad aérea se basa en la movilidad de los vertebrados voladores: aves y quirópteros. Para las aves, hablaríamos de un posible efecto barrera tanto ante grandes desplazamientos (movimientos migratorios) como con desplazamientos diarios locales (entre áreas de alimentación, descanso y cría). En el caso de los movimientos migratorios, el área de estudio, no se engloba en una ruta migratoria de las principales que recorren la Península Ibérica. Sin embargo, a lo largo del estudio anual completo sí se detectaron varias especies migratorias asentadas en la zona de implantación de los aerogeneradores, además de grupos de ciertas especies de aves en aparente migración activa o en altas concentraciones previas a sus viajes migratorios. Fueron detectadas rapaces como el milano real (*Milvus milvus*), el halcón de Eleonora (*Falco eleonora*) o la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) o acuáticas como el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*), el chorlito chico (*Charadrius dubius*), el chorlito dorado europeo (*Pluvialis apricaria*) o el combatiente (*Calidris pugnax*). A nivel de movimientos diarios, destacarían las especies rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), especie de la cual durante el estudio anual de fauna fueron detectadas 4 colonias de nidificación localizadas de esta especie, situadas todas a más de 4 km de la zona de implantación; el milano real (*Milvus milvus*), de la que si bien no se localizaron dormideros su presencia fue reiterada en la época invernal utilizando movimientos de búsqueda de alimento y desplazamientos locales; el alimoche (*Neophron percnopterus*), del que se ha localizado un territorio seguro situado en el exterior de la zona de implantación del parque eólico o el milano negro (*Milvus migrans*), especie de la que fueron detectados 8 territorios reproductores seguros, algunos de los cuales solaparían con el parque eólico y con la línea de evacuación. En cuanto a los quirópteros, el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el murciélago de herradura pequeño (*Rhinolophus ferrumequinum*), fueron las especies más abundantes en la zona. Analizada la envergadura del proyecto sobre el terreno, así como el espacio existente entre los veinte aerogeneradores previstos, se estima que el efecto barrera derivado de la construcción del parque eólico será bajo, en general, para las aves y los quirópteros. Con todo, existen aerogeneradores entre los cuales las distancias serán más reducidas y que tienen una mayor probabilidad de provocar este efecto barrera. En cualquier caso, el seguimiento previsto durante la fase de explotación podrá determinar si existe algún elemento que suponga un obstáculo para el desplazamiento de las aves y los quirópteros, debiendo en ese caso implementarse medidas correctoras adicionales.

La conectividad terrestre, relacionada con las especies que habitan estos hábitats, y las posibles afecciones sobre la misma, se determinaron mediante el estudio de los posibles corredores existentes en la zona para las especies. Considerando la extensión de masas forestales existentes en la zona de estudio, como especie clave se ha seleccionado al corzo (*Capreolus capreolus*), un mamífero de hábitos forestales y cuya presencia fue confirmada en las prospecciones de campo. Fueron definidas las áreas focales a comunicar y se elaboró un mapa de las resistencias que los distintos usos del suelo de la zona pueden generar al desplazamiento de la especie. Con estos datos de base, se diseñó la red de corredores con el mínimo coste al desplazamiento y se observó que, entre las zonas focales situadas al norte y al sur de la zona de estudio existen diversos corredores que atravesarían la zona de implantación del parque eólico y que por tanto podrían condicionar los desplazamientos de las especies terrestres. Con todo, se observa asimismo un corredor que discurre sin restricciones por el extremo occidental del área de estudio, por lo que si bien no se descartan limitaciones en la conectividad para aquellas especies que quieran atravesar la zona del parque eólico, esta conectividad estará en todo caso garantizada, al existir alternativas de desplazamiento disponibles.

En todo caso, hay que tener en cuenta que, en el caso de los grandes mamíferos, la ausencia de un vallado perimetral de las instalaciones hace poco probable un efecto barrera importante, ya que no limita de forma notable la libre circulación de estas especies.

En el caso de las especies más pequeñas (micromamíferos y reptiles), la presencia de estas infraestructuras lineales puede suponer un efecto barrera cuyo principal impacto vendría asociado, igual que se comentó en el caso de los anfibios, a la mortalidad por atropello. Con todo, no se espera una gran afección en las pistas del parque, habida cuenta de la muy reducida o nula presencia de vehículos en periodo nocturno, principal momento de los desplazamientos de estas especies.

Se ha realizado un análisis de la cobertura vegetal existente en la zona, analizando el número de manchas, así como el área y el perímetro de las mismas, tanto para la situación actual como para la que existiría tras la construcción del parque eólico. De la comparativa de ambos análisis se extrae que la pérdida de ocupación relacionada con las actuaciones del proyecto resulta poco significativa y aparecería en todas las clases definidas salvo en las vinculadas a medios acuáticos, si bien se concentra especialmente en las zonas de prados y

de bosque. Con todo, se trata de un aumento reducido, teniendo en cuenta que, en las dos clases que mayor aumento de manchas sufrirían, bosques y prados, este aumento está por debajo del 2%. Este aumento de las manchas supone asimismo un aumento en la longitud total de bordes. Sin embargo, se puede asumir que las manchas existentes tras la implantación del parque serán, de media, de tamaño más reducido, tal como se observa en la variación media del área y de la longitud de los bordes. Las manchas existentes tras la implantación del parque serán, de media, de tamaño más reducido, tal como se observa en la variación medida del área y de la longitud de los bordes. En todo caso, los cambios observados son de muy reducida entidad, considerando el área ocupada por las infraestructuras del parque respecto al tamaño total de las áreas de bosque y prados existentes en la zona.

Dentro de los grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), la afección derivada de esta fragmentación variará en función de los requerimientos de los mismos, si bien será más acentuada en el caso de las especies con menor capacidad de desplazamiento, como los anfibios, los reptiles o los micromamíferos. Aun así, se trata de un impacto reducido.

## 5.12 FIGURAS DE PROTECCIÓN

### 5.12.1 Red de Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000

La Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria establece que aquellos espacios del territorio de Cantabria, incluidas las aguas continentales, y los espacios marítimos que contengan elementos y sistemas naturales de especial interés o valores naturales sobresalientes, podrán ser declarados protegidos de acuerdo con lo regulado en esta Ley en atención a su representatividad, singularidad, rareza o fragilidad.

En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de su declaración, los Espacios Naturales Protegidos se clasifican en alguna de las siguientes categorías jurídicas de protección:

- a) Parques Nacionales
- b) Parques Naturales
- c) Reservas Naturales

- d) Monumentos Naturales
- e) Paisajes Protegidos
- g) Áreas Naturales de Especial Interés

En el **área de estudio** de 5 km entorno a los aerogeneradores y a la línea de evacuación de 220 kV se localizan los siguientes Espacios Naturales Protegidos y Espacios Red Natura 2000:

- ZEC Río Miera (ES1300015).
- ZEC Río Pas (ES1300010).
- Área Natural de Especial Interés Cuevas del Pendo-Peñajorao (ES130011).
- Parque Natural en tramitación Macizo de Peña Cabarga (1610100215) (PORN DES 56/2009).

Ninguno de los elementos del proyecto **se localiza dentro de los límites de ningún espacio de la RREN o Espacio Red Natura 2000**. La ZEC Río Miera es el espacio protegido más cercano, situado a 150 metros de uno de los viales de acceso en el caso de la alternativa 1 y a 500 m del tramo inicial del vial de acceso al parque eólico en el caso de las alternativas 2 y 3.

No obstante, para determinar adecuadamente si el proyecto es susceptible o no de afectar de forma apreciable a los espacios RN2000 identificados en el área de estudio se ha elaborado adjunto a este Estudio de Impacto Ambiental (ver **ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**), en cumplimiento con lo establecido en el artículo 46.4 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* (en su redacción modificada por la *Ley 33/2015, de 21 de septiembre*). Las conclusiones de este estudio se reflejan en el apartado de identificación y valoración de impactos.

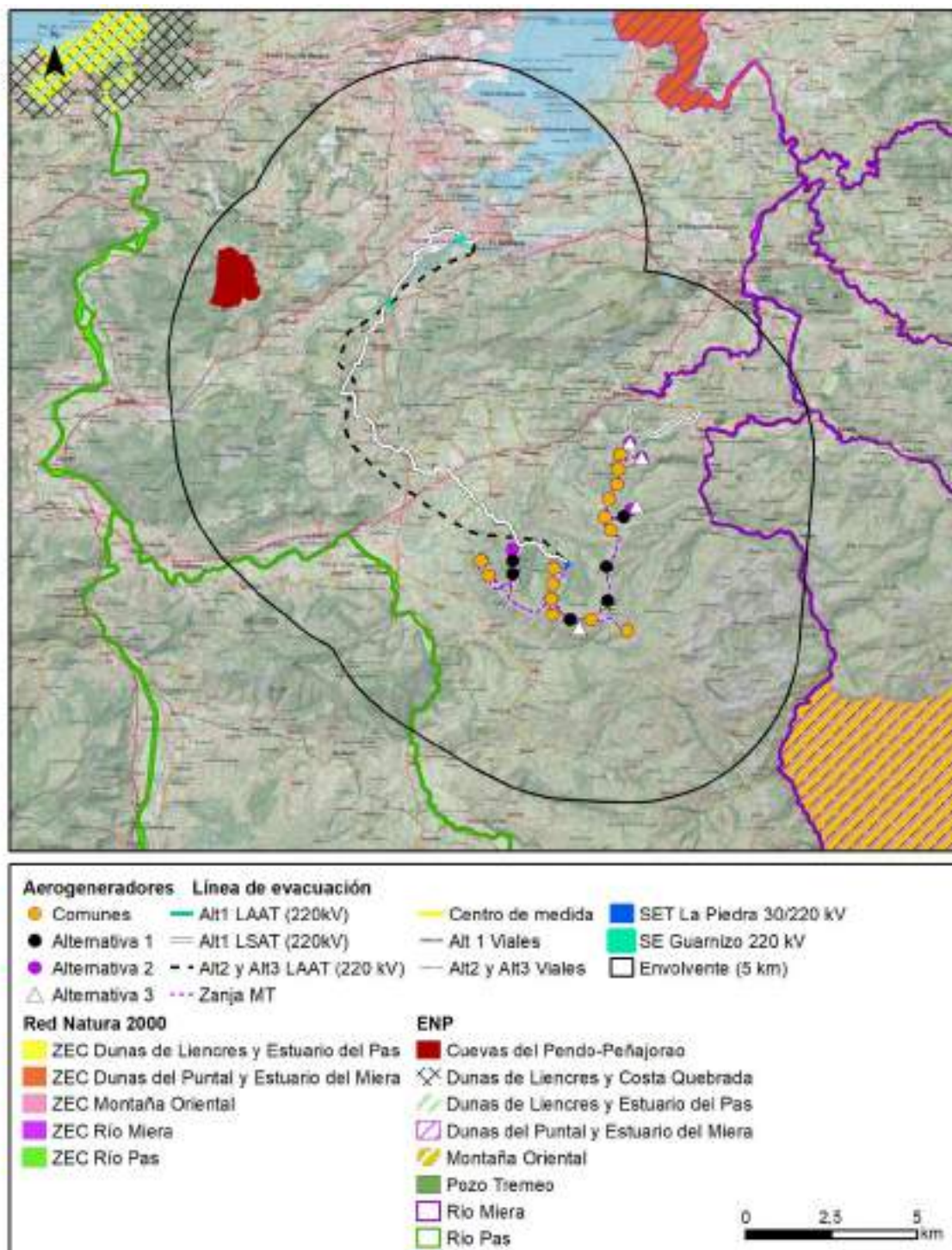


Figura 43. Espacios Naturales Protegidos en las zonas de estudio (5 km). Fuente: MITERD.

### 5.12.2 Áreas protegidas por instrumentos internacionales

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, establece que se tendrán en consideración las áreas protegidas por instrumentos internacionales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

- a) Los humedales de Importancia Internacional (convenio RAMSAR), especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- b) Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- c) Las áreas protegidas, del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).
- d) Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- e) Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
- f) Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
- g) Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

**Las infraestructuras del parque eólico no se localizan sobre ninguna de las áreas protegidas por instrumentos internacionales.**

### 5.12.3 Otros espacios naturales de interés

#### 5.12.3.1 Inventario Español de Zonas Húmedas

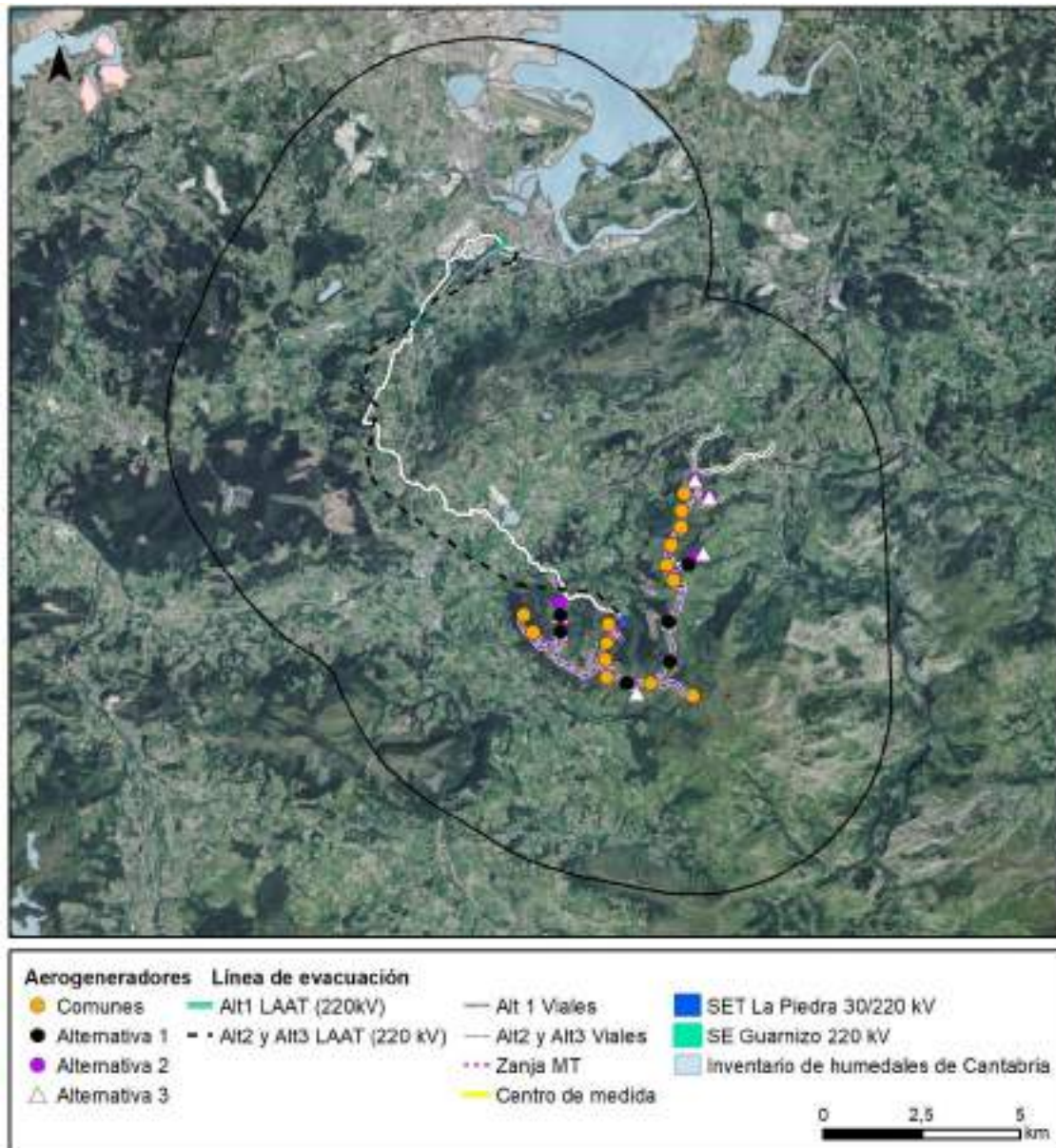
La Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, siguiendo los requerimientos del Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (artículo 9.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) incluye en el Inventario Español de Zonas Húmedas 44 nuevos humedales de la Comunidad Autónoma de Cantabria (Resolución de 19 de junio de 2024).

---

En la envolvente de 5 km se localizan los siguientes Humedales inventariados:

- Bahía de Santander (IH130011)
- Pozón de la Dolores (IH130012)
- Pozos de Valcaba (IH130015)
- Humedal de la Llama (IH130013)
- Pozo el Acebo (IH130014)

**El humedal “Bahía de Santander” (IH130011) está incluido en el área de 5 km alrededor del proyecto y presenta un cruzamiento con el tramo 2 de la línea de evacuación aérea de alta tensión (220 kV) correspondiente a las alternativas 2 y 3, no existiendo ocupación en el caso de la alternativa 1.**



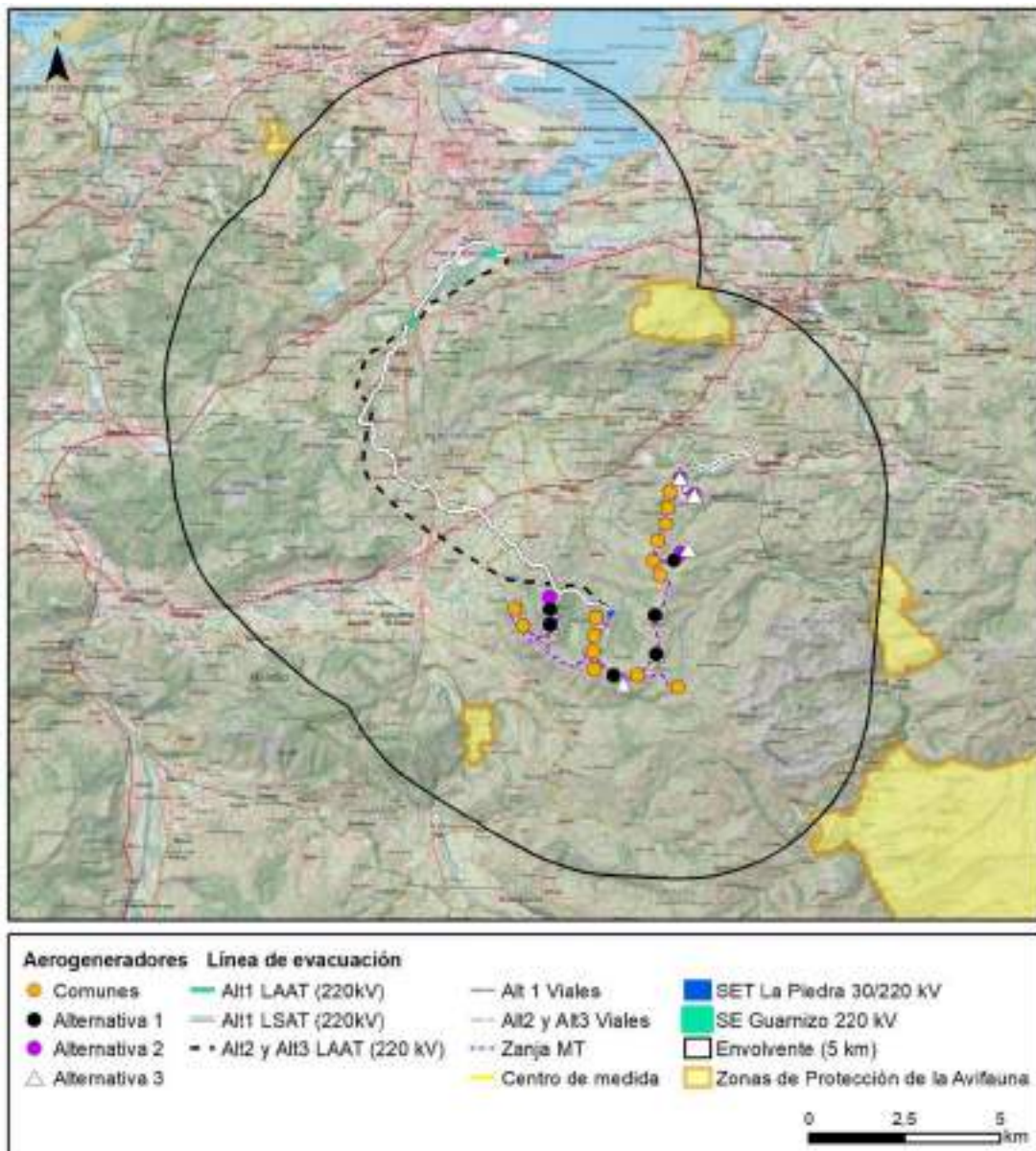
**Figura 44.** Humedales presentes en la envolvente de 5 km. Fuente: Inventario Español de Zonas Húmedas.

### 5.12.3.2 Zonas de Protección de la avifauna

La Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático de Cantabria, siguiendo los requerimientos del 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, aprobó la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, que establece la publicación de las zonas de protección para las aves en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la

protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Existen tres zonas de protección de avifauna incluidas en la envolvente de 5 km en el área de estudio, situándose la más cercana a 2,1 km de un vial situado al suroeste del parque, común para las tres alternativas.



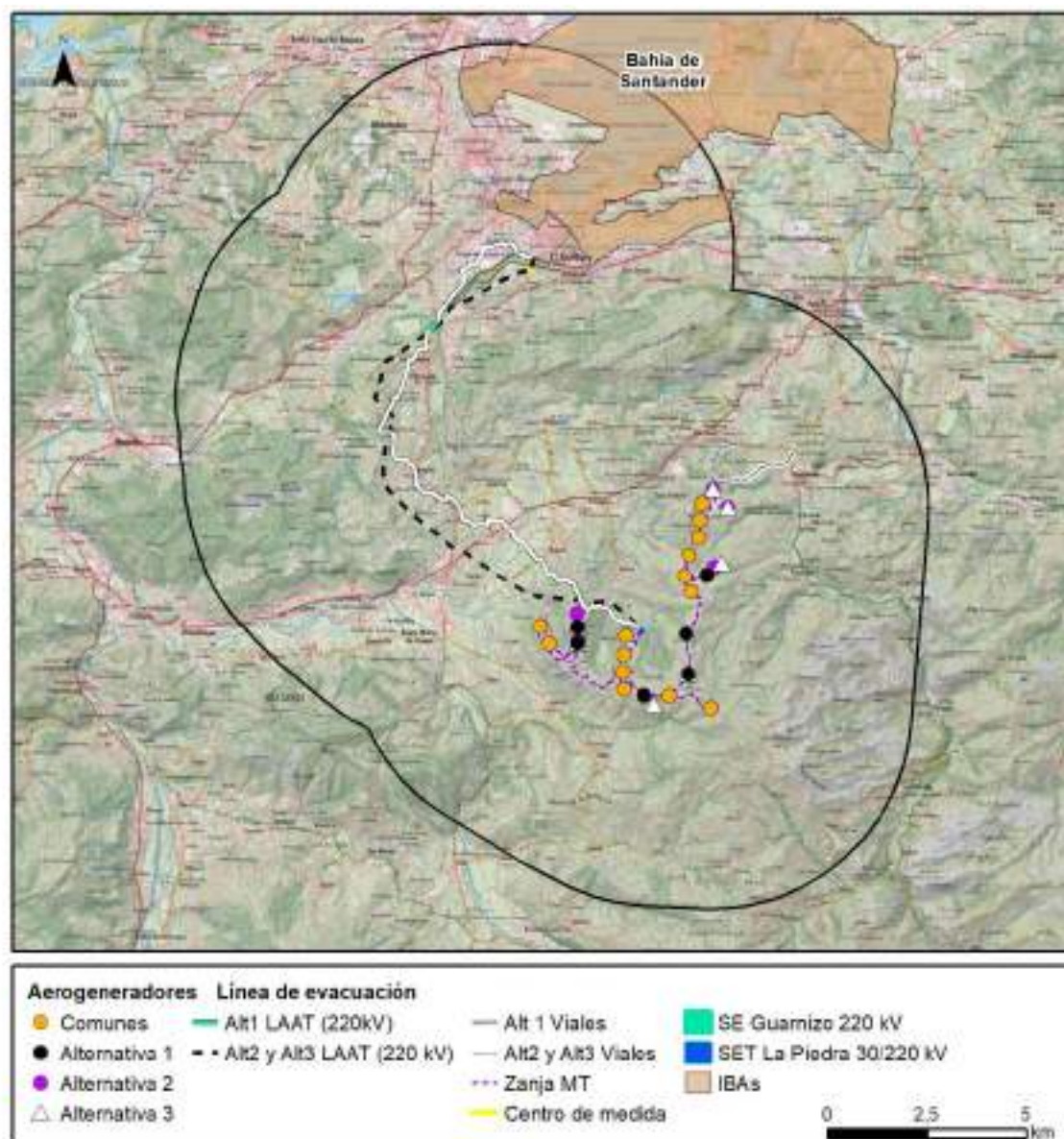
**Figura 45.** Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión (Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011). Fuente: Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de Cantabria.

### 5.12.3.3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBAs)

El Programa de Conservación de las Áreas Importantes para las Aves de BirdLife (*Important Bird Areas*, IBA) nace con el objetivo de identificar y realizar el seguimiento mundial de espacios vitales para la conservación de las aves y biodiversidad en general. No gozan de protección legal, si bien han sido incluidas dentro de este apartado de Figuras de Especial Protección por su carácter simbólico.

Su última revisión completa se realizó en 2011 y, en ella, se identificaron aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias y son un instrumento de gran interés para la conservación de animales y plantas. En total existen 469 IBAs. La Comunidad Autónoma de Cantabria cuenta con 11 IBAs dentro de sus límites territoriales, ocupando una superficie total de 217.173 ha terrestres y 4.355 ha marinas.

**La IBA Nº 26 “Bahía de Santander” está incluida en el área de 5 km alrededor del proyecto y cruza con el tramo 2 de la línea de evacuación aérea (220 kV) de las alternativas 2 y 3, no existiendo cruzamientos en el caso de la línea soterrada de la alternativa 1.**



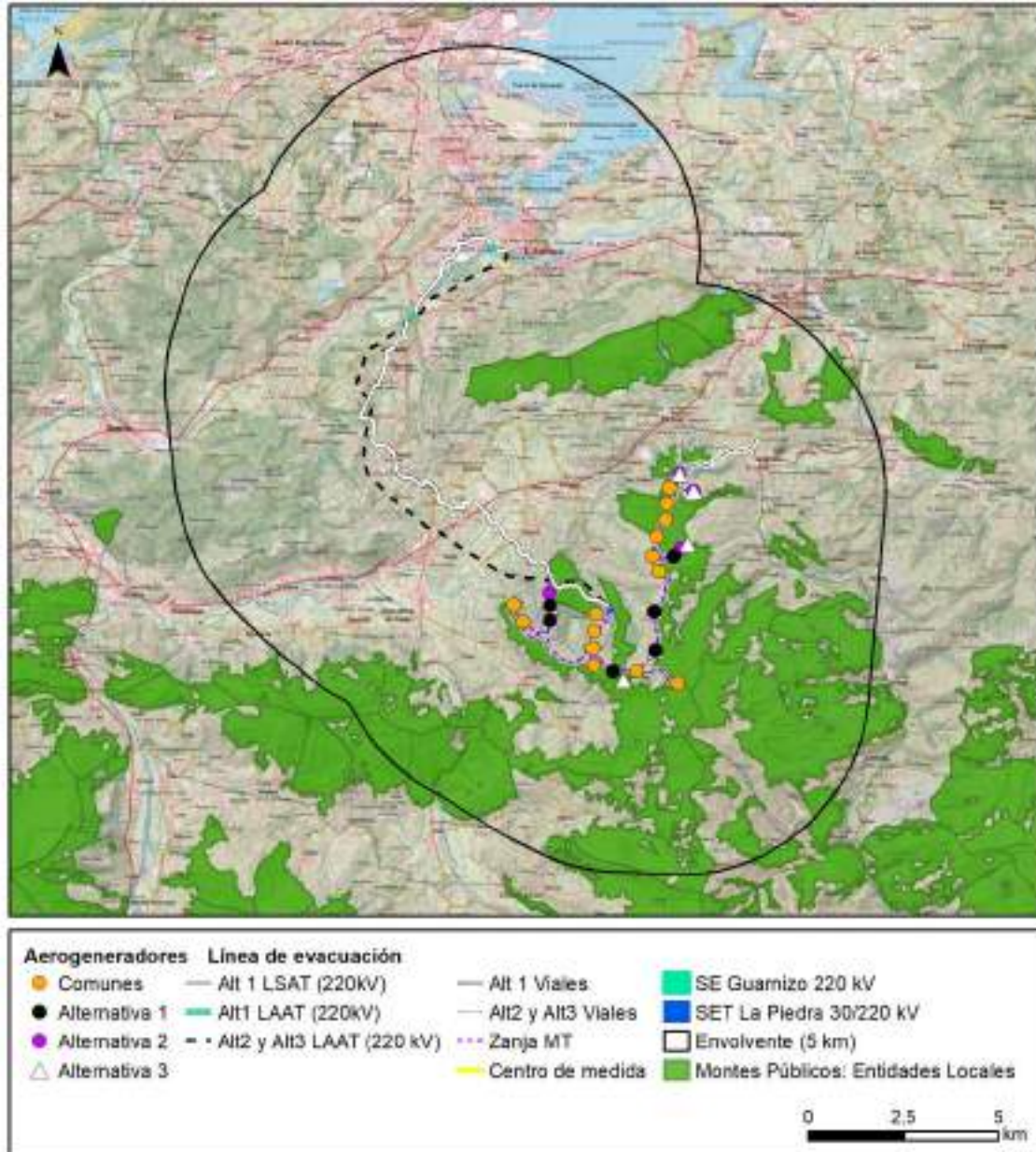
**Figura 46.** IBAs en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Cantabria.

#### 5.12.3.4 Montes de Utilidad Pública

En la actualidad, Cantabria cuenta en la actualidad con 483 **Montes catalogados de Utilidad Pública (MUP)** pertenecientes, principalmente, a las entidades locales menores y los cuales ocupan una superficie aproximada de 50% de la superficie de la Comunidad Autónoma.

**Los elementos del parque eólico de las tres alternativas** (viales y plataformas de montaje de los aerogeneradores, principalmente) **se localizan en los MUPs nº 320, 313-BIS,**

**383-II y 383-III.** En cuanto a la línea aérea de evacuación, el inicio del trazado de todas las alternativas, tanto aérea como soterrada, discurre por el MUP nº320.



**Figura 47.** Localización de los Montes de Utilidad Pública en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza.

### 5.13 CAZA Y PESCA

La Ley 12/2006, de 17 de julio, de Caza de Cantabria clasifica los terrenos cinegéticos en Cotos de Caza o Reservas Regionales de Caza.

La zona de estudio se caracteriza por contar con una amplia red de cotos de caza de carácter deportivo que ocupan la mayoría de la superficie del territorio.

Las alternativas del proyecto se localizan dentro de los límites de los cotos de caza deportivos C-013, C-015, C-016 y C-044 y en el coto de caza privado C-063.

La figura de la Reserva Regional de Caza se inspira claramente en la de las Reservas Nacionales de Caza, de modo que la única Reserva Nacional de Caza existente en Cantabria, se transforma en Reserva Regional de Caza. Se trata de la **Reserva Nacional de Caza del Saja**, que las directrices del PSEC 2014-2020 identifican como un elemento ambiental estratégicamente relevante de segundo orden. Esta reserva se localiza fuera de la envolvente de 5 km respecto a las infraestructuras del proyecto.

En lo que respecta a la pesca fluvial, la Ley 3/2007, de 4 de abril, de Pesca en Aguas Continentales clasifica las aguas continentales en atención a la gestión y aprovechamiento de los recursos piscícolas, en aguas vedadas, aguas acotadas y aguas libres. Mediante Orden DES/01/2025, de 3 de enero, se dictan las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Cantabria durante el año 2025.

La mayoría de los cauces presentes en la zona de estudio son de acceso libre con presencia de especies como el salmón y la trucha. En el río Pisueña y Miera existen cotos de trucha tradicionales y en el caso de este último, un tramo libre sin muerte.

La línea de evacuación aérea (220 kV) de las alternativas 2 y 3 presenta cruzamientos con el arroyo de La Ozadera, el río Puisón, el arroyo Saguales, el río de La Mina, la ría de Solía y varios cauces innominados, cuyos tramos coincidentes con la línea están catalogados como tramos libres de pesca.

Por su parte, la línea de evacuación subterránea (220 kV) de la alternativa 1 presenta cruzamientos con el arroyo de La Ozadera, el arroyo de Obregón, el arroyo Saguales y el río de la Mina cuyos tramos coincidentes con la línea están catalogados como tramos libres de pesca.

#### 5.14 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO

Para la recopilación de datos económicos y demográficos se ha recurrido a la información más reciente a fecha de elaboración del estudio publicada por el ICANE (Instituto Cántabro de Estadística).

El área de implantación del parque eólico Astillero 1 se encuentra dentro de los límites de los municipios de Santa María de Cayón, Liérganes, Penagos, Villaescusa, y El Astillero.

El municipio de **Santa María de Cayón** ocupa una superficie de 47,64 km<sup>2</sup>. Su capital, del mismo nombre, se encuentra a una distancia de 23 km de Santander y tiene una altitud de 96 m.s.n.m., siendo la cota máxima del municipio de 805 m.s.n.m. El parque eólico se encuentra en el este de este municipio.

El municipio de **Liérganes** ocupa una superficie de 36,85 km<sup>2</sup>. La capital del municipio, del mismo nombre, tiene una altitud de 110 m.s.n.m., siendo la cota máxima de 1462 m.s.n.m. para todo el municipio. Se encuentra a una distancia de 27,50 km de Santander.

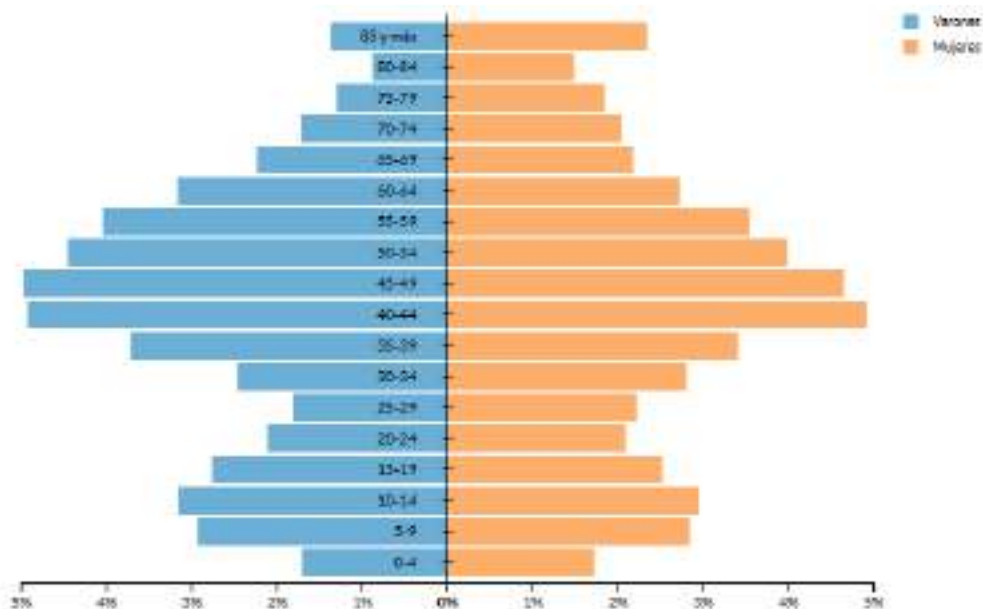
Por su parte, el municipio de **Penagos** ocupa una superficie de 31,67 km<sup>2</sup> y su capital, del mismo nombre, se localiza a una altitud de 134 m.s.n.m. y a una distancia de 24 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 571 m.s.n.m.

Por su parte, el municipio de **Villaescusa** ocupa una superficie de 28,41 km<sup>2</sup> y su capital, La Concha, se localiza a una altitud de 20 m.s.n.m. y a una distancia de 16,5 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 462 m.s.n.m.

Por su parte, el municipio de **El Astillero** ocupa una superficie de 6,56 km<sup>2</sup> y su capital, del mismo nombre, se localiza a una altitud de 20 m.s.n.m. y a una distancia de 7,5 km de la capital de la región, Santander. La cota máxima del municipio de 21 m.s.n.m.

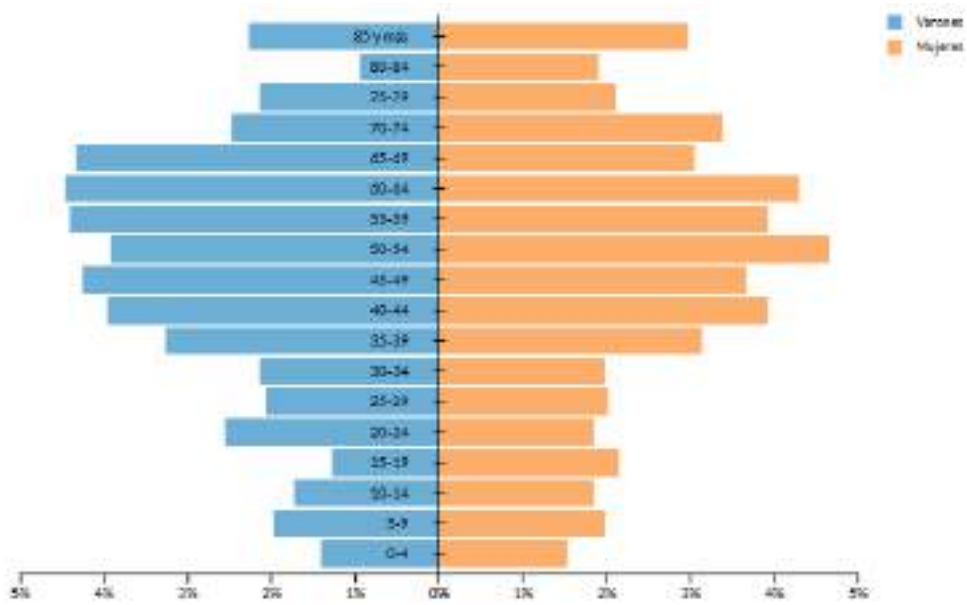
### 5.14.1 Demografía

Los cinco municipios en la zona del estudio muestran pirámides poblacionales diferenciadas. En todos los casos, la mayor parte de la población está representada por las edades comprendidas entre los 35 y 69 años. En ciertos municipios, como Villaescusa o El Astillero, la media de edad parece ser ligeramente más elevada que en el resto. En todos los casos existe un pequeño repunte en la población joven con edades comprendidas entre los 10 y los 20 años, aunque la población infantil con edades inferiores a los 9 años es reducida en todos los municipios.

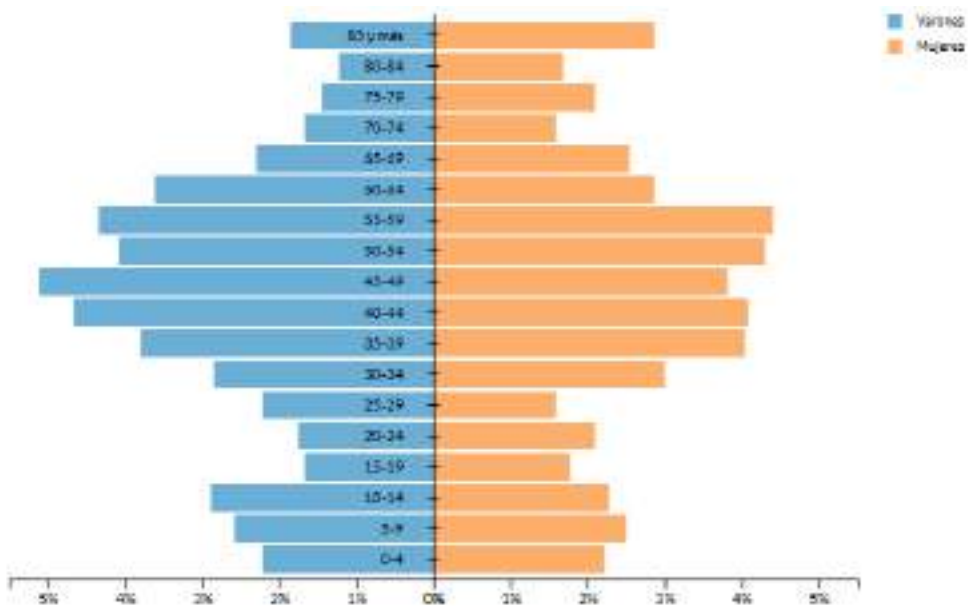


**Figura 48.** Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Santa María de Cayón. Año 2022.

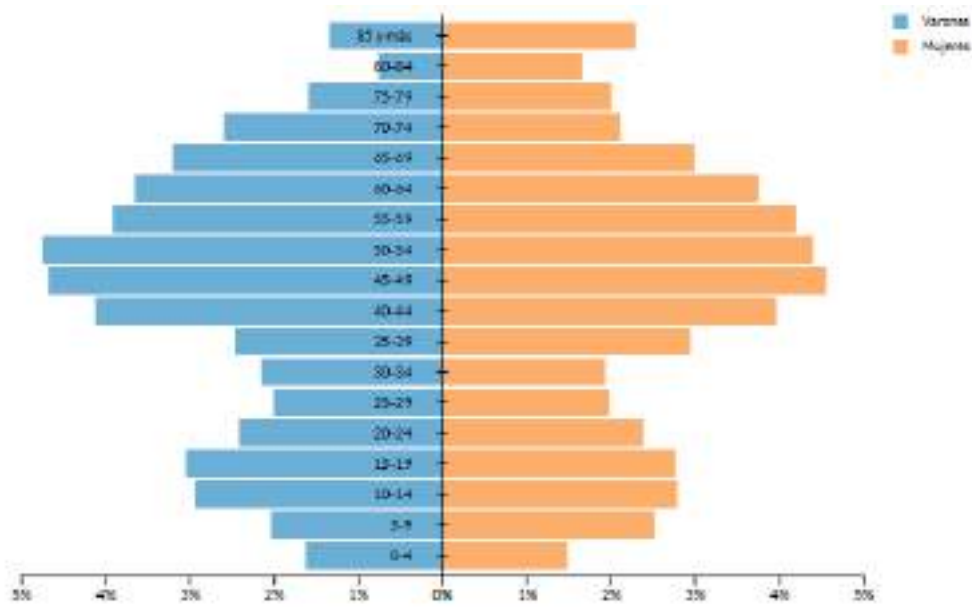
Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).



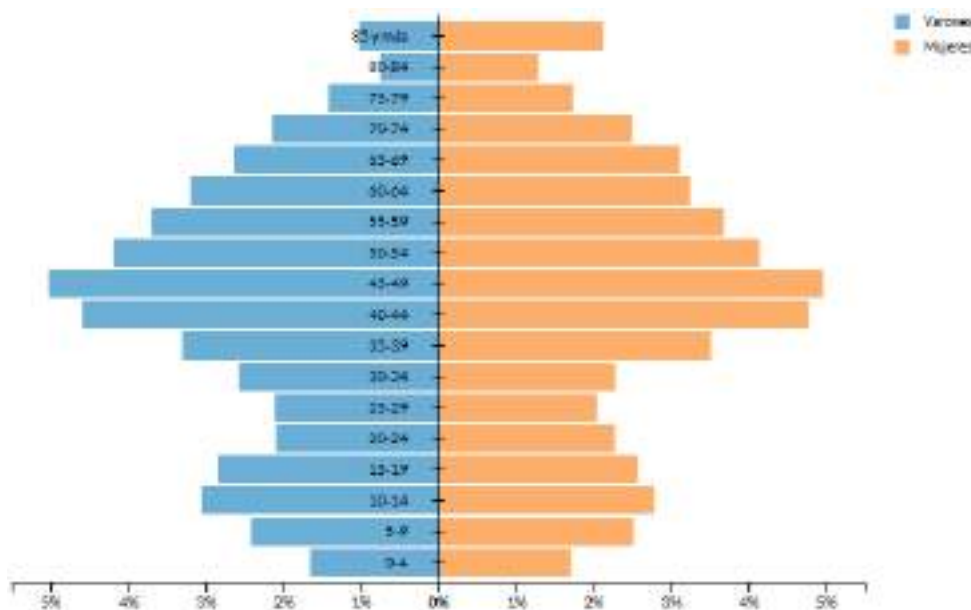
**Figura 49.** Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Liérganes. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).



**Figura 50.** Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Penagos. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).



**Figura 51.** Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Villaescusa. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).



**Figura 52.** Población por grupos de edad y sexo en el municipio de Astillero. Año 2022. Fuente: Instituto Cántabro de Estadística (ICANE).

### 5.14.2 Economía

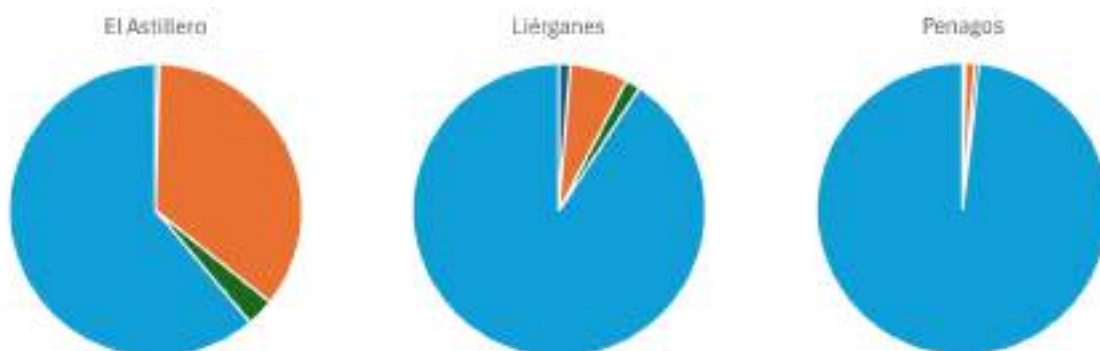
En el municipio de El Astillero, la actividad económica se concentra principalmente en el sector servicios, con un 61,16% de los contratos registrados en esta área. La industria representa un 35,35%, mientras que la agricultura y pesca (0,40%) y la construcción (3,09%) tienen un peso mucho menor.

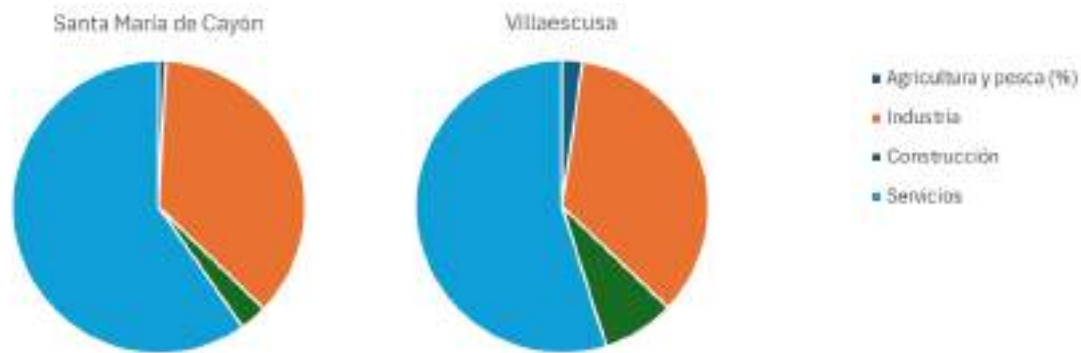
Liérganes muestra una clara orientación hacia el sector servicios, que representa el 90,73% de los contratos. Los sectores de agricultura y pesca (1,21%), industria (6,45%) y construcción (1,61%) tienen una presencia reducida.

En Penagos, el sector servicios alcanza el 98,21% de los contratos, lo que refleja una alta concentración en esta actividad. Los sectores de agricultura y pesca (0,29%), industria (1,00%) y construcción (0,50%) apenas están representados.

En Santa María de Cayón, el sector servicios concentra el 59,71% de los contratos, mientras que la industria también tiene un peso importante, con un 36,46%. La agricultura y pesca representa un 0,80% y la construcción un 3,03%.

Villaescusa presenta una distribución más equilibrada. El sector servicios lidera con un 54,88% de los contratos, seguido por la industria con un 34,84%. La construcción representa un 8,01% y la agricultura y pesca un 2,26%.





**Figura 53.** Empleo por sectores en los municipios de El Astillero, Liérganes, Penagos, Santa María de Cayón y Villaescusa.

### 5.14.3 Núcleos urbanos

El elemento más cercano del parque eólico Astillero 1, que se corresponde con la línea de evacuación de 220 kV, se sitúa aproximadamente a 4 km al sur de la capital de la comunidad autónoma, Santander, siendo las localidades de Muriedas y el Astillero los principales núcleos poblacionales.

La zona de implantación del proyecto se caracteriza por presentar numerosos núcleos urbanos de pequeña entidad, generalmente con menos de 1000 habitantes.

### 5.14.4 Dominio Público Marítimo Terrestre

La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, clasifican y definen los bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal y sus servidumbres legales.

Parte del tramo 1 y del tramo 2 de la línea de evacuación aérea (220 kV) de las alternativas 2 y 3 presentan cruzamientos con el Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre, la Servidumbre de Protección, la Servidumbre de Tránsito y la Ribera del mar. Además, en estas zonas se localiza el Centro de medida La Piedra y varios apoyos. Por su parte, el trazado de la línea de alta tensión de la alternativa 1 esquiva mayoritariamente todos estos deslindes, cruzándolos tan sólo en la zona del pequeño tramo que discurre en aéreo, sin que ninguno de los apoyos se sitúe dentro del DPMT.

En las siguientes tablas se indican las superficies de ocupación previstas en estas zonas por las diferentes infraestructuras del proyecto

**Tabla 57.** Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de la alternativa 1 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Longitud (ml)
<b>Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre</b>	<b>64</b>
<b>Servidumbre de Protección</b>	<b>165</b>
<b>Servidumbre de Tránsito</b>	<b>23</b>
<b>Ribera del mar</b>	<b>11</b>

**Tabla 58.** Longitud de sobrevuelo del tramo 1 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Longitud (ml)	Camino (m <sup>2</sup> )
<b>Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre</b>	<b>1.230</b>	<b>1.508</b>
<b>Servidumbre de Protección</b>	<b>320</b>	<b>624</b>
<b>Servidumbre de Tránsito</b>	<b>25</b>	<b>0</b>
<b>Ribera del mar</b>	<b>110</b>	<b>212</b>

**Tabla 59.** Superficie de ocupación de apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Apoyos (superficie m <sup>2</sup> )												
	87	88	89	90	91	92	93	94	103	105	106	107	108
<b>Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre</b>			261	216	216	235	175		114	220	248	140	279
<b>Servidumbre de Protección</b>	232	216					233						
<b>Servidumbre de Tránsito</b>													
<b>Ribera del mar</b>			13			39	38						

**Tabla 60.** Superficie de ocupación del centro de medida La Piedra (Alternativas 2 y 3) sobre el DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )
<b>Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre</b>	<b>625</b>

**Tabla 61.** Longitud de sobrevuelo del tramo 2 de la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 y superficie de ocupación de apoyos y caminos de acceso sobre el DPMT y sus servidumbres legales. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

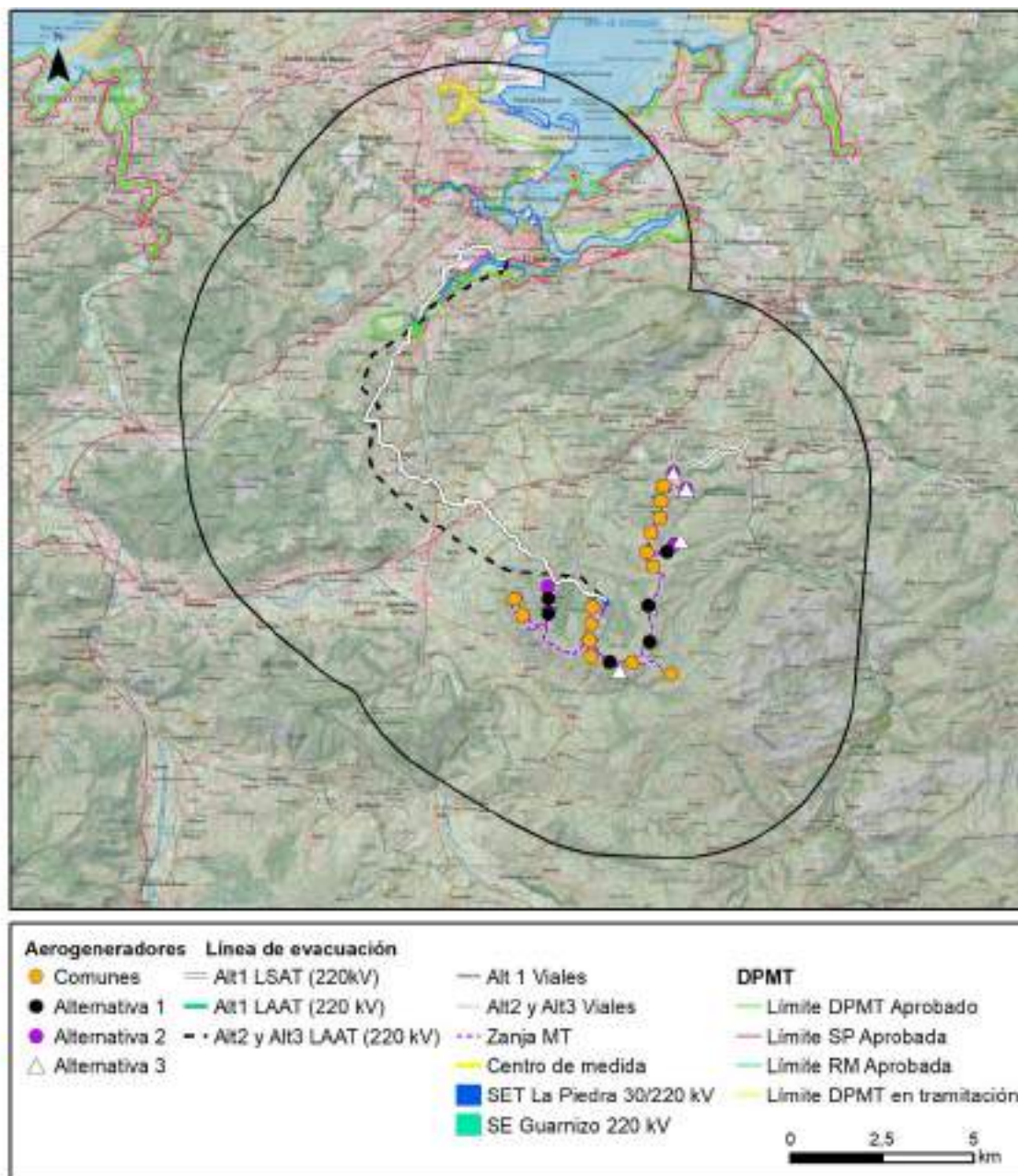
Zona	Longitud (ml)	Superficie apoyos (m <sup>2</sup> )	Superficie caminos (m <sup>2</sup> )
<b>Deslinde de Dominio Público Marítimo-Terrestre</b>	<b>210</b>	<b>587</b>	<b>72</b>
<b>Servidumbre de Protección</b>	-	-	-
<b>Servidumbre de Tránsito</b>	-	-	-
<b>Ribera del mar</b>	<b>123</b>	-	-

**Tabla 62.** Apoyos de los tramos 1 y 2 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Nº APOYO	X	Y	Nº APOYO	X	Y
<b>Tramo 1</b>			<b>Tramo 2</b>		
<b>89</b>	430729	4803418	<b>1</b>	432911	4804735
<b>90</b>	430785	4803527	<b>2</b>	432957	4805021
<b>91</b>	430844	4803641			
<b>92</b>	430903	4803756			
<b>93</b>	431007	4803798			
<b>103</b>	432349	4804520			
<b>105</b>	432535	4804616			
<b>106</b>	432710	4804665			
<b>107</b>	432810	4804668			
<b>108</b>	432885	4804671			

**Tabla 63.** Apoyos del tramo 1 de la LAAT de las alternativas 2 y 3 localizados en zona de Servidumbre de Protección del DPMT. (Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Nº APOYO	X	Y
<b>87</b>	430407	4803191
<b>88</b>	430550	4803306
<b>94</b>	431187	4803871



**Figura 54.** Dominio Público Marítimo-Terrestre en las zonas de estudio (5 km). Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

---

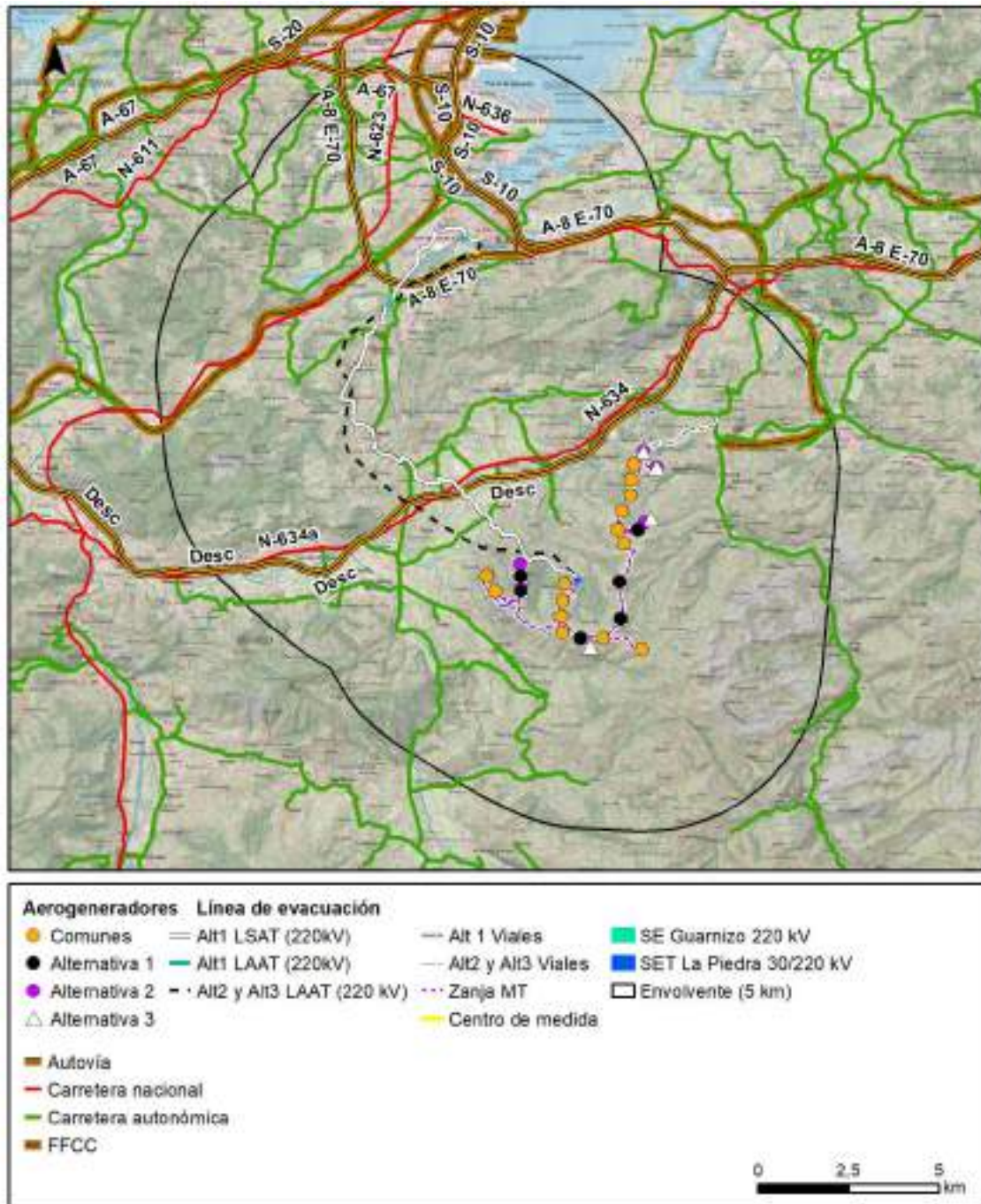
## 5.14.5 Infraestructuras existentes

### 5.14.5.1 Infraestructuras de transporte

La zona de estudio se caracteriza por una red de carreteras regionales que conectan entre sí los núcleos de población existentes. Además, se localizan varias vías de comunicación de importancia, como la **autovía del Cantábrico (A-8 E-70)** y la **Autovía Ronda de la Bahía de Santander (S-30)** o las **carreteras nacionales N-623, N-634 y N-635**.

En cuanto a las líneas de transporte ferroviario, dentro de la zona de estudio discurre la **Línea de FEVE que une las poblaciones de Santander y Bilbao**.

La línea de evacuación de 220 kV de todas las alternativas del proyecto presenta **cruzamientos con la y la autovía del Cantábrico (A-8 E-70), la carretera nacional N-634 y varias carreteras autonómicas**. Además, el vial de acceso al parque eólico parte de la carretera autonómica CA-162.



**Figura 55.** Localización de las infraestructuras de transporte en las zonas de estudio (5 km). Fuente: BCN200.

#### 5.14.5.2 Líneas eléctricas

Según la cartografía de la Base Topográfica Nacional a escala 1:200.000 correspondiente al área de estudio, en el área ocupada por el parque eólico se localizan

infraestructuras eléctricas. Concretamente, en la zona de implantación de los aerogeneradores existe un cruzamiento en el tramo del vial situado entre los aerogeneradores 7 y 8 de la alternativa 1 y en el vial de acceso al parque de todas las alternativas. En cuanto a la línea de evacuación aérea (220 kV), se localizan un total de once cruzamientos en el caso de la alternativa 1, todos en el trazado soterrado, y ocho cruzamientos en el caso de las alternativas 2 y 3, en las que el trazado es aéreo.

#### 5.14.6 Zonas de interés turístico

El área de estudio cuenta con una serie de elementos de interés turístico que suponen un reclamo para la población y los visitantes a la zona entre los que se encuentran las Vías Verdes (VV), senderos de pequeño recorrido (PR), caminos de la Red De Caminos Naturales de España, Camino de Santiago, así como sendas y caminos incluidos en el Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (PESC) (B.O.C. extraordinario N°25 de 7 de octubre de 2010).

En el área de 5 km entorno a las diferentes alternativas se localizan 5 itinerarios de interés turístico:

- **Camino del Norte.** Este recorrido es considerado el más largo de los caminos de Santiago, con 820 km de distancia que discurren entre Irún y Santiago de Compostela. Se localiza en la zona norte del área de estudio.
- **Vía Verde del Pas.** Se trata de un Camino Natural que se ha desarrollado a partir del trazado del antiguo ferrocarril que comunicaba la villa litoral de Astillero y la pasiega Ontaneda. Esta ruta se extiende a lo largo de 35,42 km y está formada por dos tramos: el tramo Sarón – La Penilla y el tramo Astillero – Villaescusa. Atraviesa de norte a sur todo el tramo occidental de la zona de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 024 “Picos de Busampiro”.** Se trata de una ruta de aproximadamente 13,5 km de largo que se localiza en la zona centrooriental del área de estudio.
- **Ruta de senderismo PR-S 026 “Pozos de Valcaba”.** Esta ruta circular de 19,46 km discurre por las localidades de Liérganes y Pámanes, en la zona central de la envolvente del área de estudio.

- **Ruta de senderismo PR-S 056 “Río de Rubionzo y Robledal de Zarrizuela”.** Se trata de una ruta de aproximadamente 4,6 km de largo que se localiza al sur de la zona de estudio. En la actualidad a esta ruta se la ha retirado la señalización y ya no se considera un sendero PR.

La ruta PR-S 026 discurre parcialmente por el vial de acceso al parque, concretamente en el tramo que comunica con el campamento de obra. Por su parte, la Vía Verde del Pas cruza en varios puntos el trazado de la línea de evacuación de alta tensión, tanto en el trazado aéreo de las alternativas 2 y 3 como en el soterrado de la alternativa 1.

### 5.15 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, establece tres categorías de protección en las cuales se incluyen los bienes que integran el Patrimonio Cultural de Cantabria:

- a) Bien de Interés Cultural. Serán aquellos que se declaren como tales y se inscriban en el Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria.
- b) Bien de Interés Local o Catalogado. Serán aquellos que se declaren como tales y se incorporen al Catálogo General de los Bienes de Interés Local de Cantabria.
- c) Bien Inventariado. Serán aquellos que se incorporen al Inventario General del Patrimonio de Cantabria.

En el ámbito de estudio se localizan los siguientes elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria:

**Tabla 64.** Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.

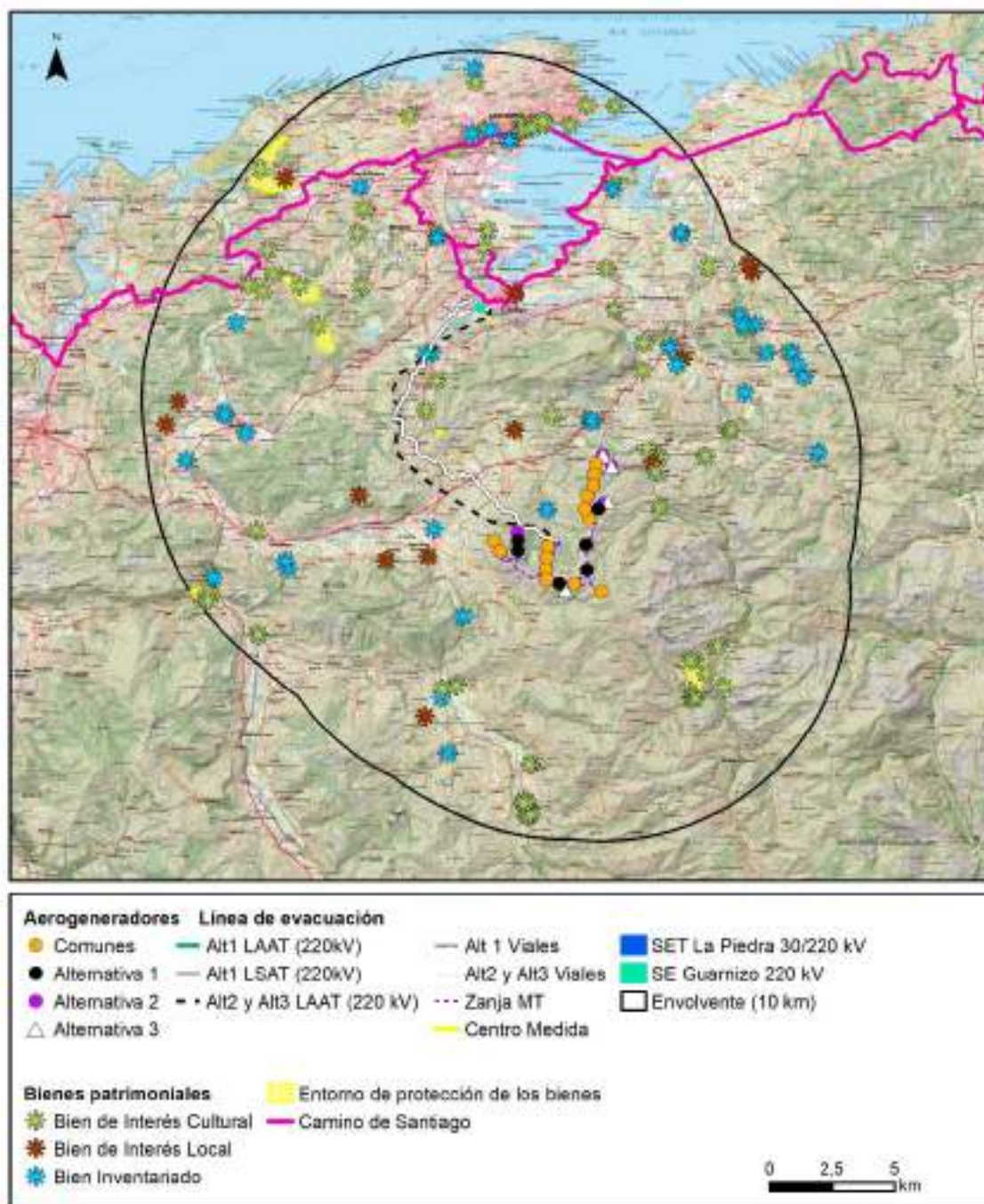
NOMBRE	TIPO
Cueva de Las Monedas	Bien de Interés Cultural
Cueva de Las Chimeneas	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Castillo	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Pasiega	Bien de Interés Cultural
Iglesia parroquial de Rucandio	Bien de Interés Cultural
Iglesia románica de San Andrés	Bien de Interés Cultural
Torre, murallas y conjunto monumental de la casa noble de los Riva-Herrera	Bien de Interés Cultural
Iglesia-catedral de Nuestra Señora de la Asunción	Bien de Interés Cultural

NOMBRE	TIPO
Mercado del Este	Bien de Interés Cultural
Iglesia de Santa Lucía	Bien de Interés Cultural
Museo Municipal de Pinturas	Bien de Interés Cultural
Palacio de la Magdalena y sus jardines	Bien de Interés Cultural
Convento de las Clarisas de Santa Cruz	Bien de Interés Cultural
Antiguo Hospital de San Rafael	Bien de Interés Cultural
Dique de Gamazo	Bien de Interés Cultural
Conjunto Histórico de una zona de El Sardinero	Bien de Interés Cultural
Palacio de Soñanes	Bien de Interés Cultural
Palacio de Los Acebedos	Bien de Interés Cultural
Palacio y museo de Elsedo	Bien de Interés Cultural
Torre de Gajano	Bien de Interés Cultural
Cueva del Salitre	Bien de Interés Cultural
Iglesia de Nuestra Señora de Miera	Bien de Interés Cultural
Cueva de Santián	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Calero II	Bien de Interés Cultural
Torre medieval de Velo	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Pendo	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Juyo	Bien de Interés Cultural
Torre del Marqués de Villapunte	Bien de Interés Cultural
Cueva del Ruso	Bien de Interés Cultural
Colegiata de Santa Cruz	Bien de Interés Cultural
Casa-Museo Menéndez Pelayo	Bien de Interés Cultural
Biblioteca Menéndez Pelayo	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4b)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4c)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4d)	Bien de Interés Cultural
Yacimiento del Cementerio de Maliaño	Bien de Interés Cultural
Castillo del Collado	Bien de Interés Cultural
Iglesia de San Juan Bautista	Bien de Interés Cultural
Casa Museo y Finca de Velarde	Bien de Interés Cultural
Conjunto Histórico de Liérganes	Bien de Interés Cultural
Fortificación militar o Castillo de Corbanera	Bien de Interés Cultural
Casona de Fuentes-Pila	Bien de Interés Cultural
Lugar de la Real Fábrica de Cañones de La Cavada	Bien de Interés Cultural
Portalada de Carlos III	Bien de Interés Cultural
Seminario de Monte Corbán	Bien de Interés Cultural
Parroquia de la Anunciación (Compañía)	Bien de Interés Cultural
Conjunto Histórico Paseo de Pereda y Castelar	Bien de Interés Cultural
Cubos de Saro (a)	Bien de Interés Cultural

NOMBRE	TIPO
Cubos de Saro (b)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo Visible)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 2)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 3)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 4a)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 5)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 6)	Bien de Interés Cultural
Finca de Riosequillo	Bien de Interés Cultural
Yacimientos del Cueto de Morín	Bien de Interés Cultural
Rollo Heráldico	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Iglesia de la Consolación	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Iglesia Catedral de Nuestra Señora de la Asunción	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Iglesia de Santa Lucía	Bien de Interés Cultural
Órgano del Santuario de Nuestra Señora del Soto	Bien de Interés Cultural
Órgano de la Capilla del Colegio de los PP. Escolapios	Bien de Interés Cultural
Palacio de los Fernández de Velasco	Bien de Interés Cultural
Iglesia de San Pedro Ad Víncula	Bien de Interés Cultural
Cruz de Rubalcaba	Bien de Interés Cultural
Palacio de Cuesta-Mercadillo	Bien de Interés Cultural
Tesorillo altomedieval de Ambojo	Bien de Interés Cultural
Lugar de Agüero	Bien de Interés Cultural
Yacimiento altomedieval del Pico del Castillo	Bien de Interés Cultural
Palacio de los Marqueses de Valbuena	Bien de Interés Cultural
Casa Solariega de los Cuetos	Bien de Interés Cultural
Estructuras militares del Monte Picota	Bien de Interés Cultural
Puente del Siglo XVII	Bien de Interés Cultural
Palacio del Marqués de la Conquista Real y su portalada	Bien de Interés Cultural
La Cueva	Bien de Interés Cultural
Cueva La Soterraña o Las Regadas	Bien de Interés Cultural
Cueva de El Puyo	Bien de Interés Cultural
Abrigo de Veguilla III	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana IV	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana II	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana	Bien de Interés Cultural
Cueva de La Palenciana III	Bien de Interés Cultural
Torre de Alvarado	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo Visible3)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (Cubo 7)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 8)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo Visible0)	Bien de Interés Cultural

NOMBRE	TIPO
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo VisibleVisible)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo Visible2)	Bien de Interés Cultural
Cubos y rollo heráldico de Selaya (cubo 9)	Bien de Interés Cultural
Cuevas del Monte Castillo	Bien de Interés Cultural
Planta de Concentracion de Mineral de Hierro de Obregón	Bien de Interés Cultural
Cargadero de Orconera o Puente de los Ingleses	Bien de Interés Local
Palacio de Arcó	Bien de Interés Local
Casa-Palacio de los Mazarrasa, la Torre de Corina y los Jardines y Parque	Bien de Interés Local
Ermita de San Miguel de Carceña	Bien de Interés Local
Iglesia de Santa María de Cayón	Bien de Interés Local
Palacio de Ceballos "El Caballero"	Bien de Interés Local
Santuario de Nuestra Señora del Soto	Bien de Interés Local
Casona de Miera	Bien de Interés Local
Palacio de La Colina o de Donadío	Bien de Interés Local
Monasterio de La Canal	Bien de Interés Local
Iglesia de San Sebastián	Bien de Interés Local
Casa principal y edificaciones anexas del Marqués de Valdecilla	Bien de Interés Local
Iglesia Parroquial de San Jorge	Bien de Interés Local
Palacio de la Llana o de la Colina	Bien de Interés Local
Santuario de Nuestra Señora de Valencia	Bien de Interés Local
Palacio de los Condes de Mortera	Bien de Interés Local
La casona de la Ballina	Bien Inventariado
Portalada de la Casa de Vega	Bien Inventariado
Casa natal de D. Ramón Pelayo, Marqués de Valdecilla	Bien Inventariado
Villa Arras	Bien Inventariado
La Fuente del Francés	Bien Inventariado
Molino Maquintero	Bien Inventariado
Portalada en palacio de Navajeda	Bien Inventariado
Portalada del palacio de Arenas	Bien Inventariado
Portalada de la casa de Ocina	Bien Inventariado
Portalada de casa del barrio de Sierra	Bien Inventariado
Portalada de la casa de Pezuela	Bien Inventariado
Portalada de Carasa Arredondo	Bien Inventariado
Palacio de la Flor	Bien Inventariado
Capilla de los Bustamante	Bien Inventariado
Edificio del siglo XVII-XVIII sito en la Plaza de la Consolación número 308	Bien Inventariado
Iglesia Parroquial de Setién	Bien Inventariado
Ermita de San Fernando	Bien Inventariado
Molino El Carabío	Bien Inventariado
Capilla de San José	Bien Inventariado

NOMBRE	TIPO
Hórreos de Cantabria	Bien Inventariado
Puente Real de Barcenilla	Bien Inventariado
Casona del Mazo	Bien Inventariado
El Puente del Búbaro	Bien Inventariado
Palacio de Setién	Bien Inventariado
Iglesia de San Lorenzo Mártir	Bien Inventariado
Puente de Solía	Bien Inventariado
Casa Torre de la Abadilla	Bien Inventariado
Locomotoras de vapor "Reyerta"	Bien Inventariado
Locomotoras de vapor "Revilla"	Bien Inventariado
Locomotoras de vapor "Peñacastillo"	Bien Inventariado
Lavaderos de Orconera	Bien Inventariado
Iglesia de Nuestra Señora de la Visitación	Bien Inventariado
Molino Harinero de Santibañez	Bien Inventariado
Cementerio Protestante	Bien Inventariado
El Puente del Diablo	Bien Inventariado
Batería de San Pedro del Mar	Bien Inventariado
Caserío La Redonda	Bien Inventariado
Palacio y Capilla de los Bustamante	Bien Inventariado



**Figura 56.** Elementos integrantes del patrimonio Cultural de Cantabria en el ámbito de estudio.

En el año 2024 se ha realizado una prospección arqueológica en el entorno de la primera versión del proyecto del parque eólico “Astillero I” y su infraestructura de evacuación, que incluía un trazado de línea de evacuación en aéreo, coincidente con los recogidos en las alternativas 2 y 3. Una vez presentando el informe arqueológico se introdujeron

modificaciones en el proyecto, que consiste en el paso a soterrado del trazado de la línea de evacuación en la modificación del camino de acceso al parque eólico, por lo que se solicita una nueva autorización para la prospección arqueológica de estas zonas. Las modificaciones indicadas se corresponden con la alternativa 1 del proyecto en el presente estudio de impacto ambiental.

Los resultados de estas prospecciones se presentan en el Informe que se adjunta como Anexo (**ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**).

### 5.16 PAISAJE

Según el Atlas de los Paisajes de España, en el área de 10 km entorno a los aerogeneradores de las tres alternativas del proyecto, se localizan los siguientes tipos de paisajes:

- **Tipo 20.- Sierras litorales y prelitorales Cantábrico-Atlánticas.** Unidad 20.01 *Sierras del Escudo de Cabuérniga.*
- **Tipo 66.- Valles intramontañosos cántabros.** Unidad 66.05 *Valle alto de Pas* y Unidad 66.06. *Valle alto del Miera y valle del Asón.*
- **Tipo 89.- Rías y bahías Cantábrico-Atlánticas.** Unidad 89.04. *Bahía y Marina de Santander.*
- **Tipo 90.- Marinas, montes y valles del litoral cantábrico.** Unidad 90.04. *Marina Industrial de Torrelavega* y Unidad 90.05. *Marina entre los ríos Pas y Asón.*
- **Tipo 91.- Rasas Cantábricas.** Unidad 91.01. *Rasa entre Comillas y la Ría de Mogro.*
- **Tipo 114.- Otras islas e islotes atlánticos.** Unidad 114.02. *Islas e islotes cantábricos.*

Ninguna de las infraestructuras se ubica dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

Se ha realizado un estudio específico de paisaje que se adjunta al presente estudio como **ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE**. Las conclusiones de este están recogidas en el apartado de identificación y valoración de impactos.

## 5.17 ORDENACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto del parque eólico Astillero 1, con su línea de evacuación, se localiza en los términos municipales de Santa María de Cayón, Liérganes, Penagos, Villaescusa y El Astillero.

El **planeamiento urbanístico vigente** del ámbito territorial afectado por la construcción del parque eólico y las infraestructuras de evacuación son las siguientes:

- **Plan de Ordenación del Litoral** (Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre). El Plan de Ordenación del Litoral (POL) fue aprobado a través de la Ley 2/2004, de 27 de septiembre. Se trata de un instrumento de planeamiento territorial creado en el marco de la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria cuyo objetivo principal es el de asegurar una protección efectiva e integral para el área costera de la Comunidad Autónoma.
- **Normas Urbanísticas Regionales:** Decreto 65/2010, de 30 de septiembre.
- **Ayuntamiento de Santa María de Cayón:** Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978) noviembre 10, 1986.
- **Ayuntamiento de Liérganes:** Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978). 4 de mayo, 1987. Normas subsidiarias de 1987.
- **Ayuntamiento de Penagos:** Delimitación de Suelo Urbano (anterior a la Ley 2/2001). De aplicación obligatoria las NUR
- **Ayuntamiento de Villaescusa:** Normas Subsidiarias Municipales de 1983.
- **Ayuntamiento de Astillero:** Normas Subsidiarias tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978).

### 5.17.1 Clasificación urbanística del suelo

Según la cartografía de categorías del suelo disponible para descarga en el Sistema de Información Urbanística de Cantabria (SIUCAN), así como las citadas normativas urbanísticas municipales que se han consultado, los elementos del proyecto afectan a terrenos con las siguientes clasificaciones del suelo:

**Tabla 65.** Clasificación del suelo de los terrenos sobre los que se sitúan los elementos del proyecto.

AYUNTAMIENTO	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
Liérganes	Suelo rústico de protección ordinaria (SRPO)
Penagos	Suelo Urbano Consolidado (SUC) Suelo Rústico de Especial Protección (SREP)
Santa María de Cayón	Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG) Suelo Rústico de Protección Ordinaria (SRPO)
Villaescusa	Suelo Rústico de Protección Ordinaria (SRPO) Suelo Urbano Consolidado (SUC) Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG) Suelo Rústico de Especial Protección Forestal (SREP-F) Suelo Rústico de Especial Protección Paisajística (SREP-P) Suelo Rústico de Especial Protección Minera o Extractiva (SREP-M)
El Astillero	Suelo Rústico de Especial Protección Agropecuaria (SREP-AG) Suelo Rústico de Especial Protección Paisajística (SREP-P) Suelo Rústico de Especial Protección de Costas (SREP-C) Suelo Urbanizable Residual (SUZBR) Suelo Rústico de Protección Ordinaria (SRPO) Suelo Urbano Consolidado (SUC)

Tal como se recoge en el Anexo N°8 del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación, en el momento que corresponda de la tramitación del expediente, una vez que los Ayuntamientos afectados emitan los correspondientes informes de compatibilidad urbanística, **se realizarán los trámites necesarios para cumplir con los requisitos administrativos estipulados en la normativa vigente para la instalación del parque eólico “Astillero 1”.**

## 6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 6.1 METODOLOGÍA

La descripción del proyecto y la caracterización del medio descrita anteriormente, permiten conocer identificar los posibles impactos ambientales, analizando las consecuencias potenciales de la actividad sobre los distintos elementos del medio.

En el presente apartado se identifican y evalúan los impactos ambientales potenciales, sobre cada uno de los factores del medio, asociados a las diferentes fases del proyecto. La valoración de impactos por elementos del medio permite conocer las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto producen mayor impacto, de cara a definir el tipo de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias a aplicar con el objetivo final de atenuar, reducir o incluso evitar, el impacto en cuestión.

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto que podrán incidir sobre éstos.

Ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada de identificación de impactos, que permite observar aquellos elementos del medio afectados por una o varias acciones del proyecto. La evaluación de dichos efectos, es decir, la importancia del impacto a través de su expresión en una escala de niveles de impacto se incorpora en otra matriz, denominada de importancia, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado y que integra a su vez la matriz anterior.

Para la evaluación de impactos se utiliza una adaptación de la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández y sus colaboradores en 1993, cuya versión ha sido actualizada en 2010.

Para cada uno de los impactos se valoran los siguientes aspectos mediante la asignación de un valor numérico:

**Intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC).**

Además, se evalúa la **naturaleza de cada impacto (NDI)** con un signo que puede ser positivo (+), si el impacto sobre el factor afectado es beneficioso, o negativo (-), si el impacto sobre el factor afectado es perjudicial.

**Tabla 66.** Matriz simplificada de Conesa para la valoración de la importancia de impactos ambientales. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp. 235-260).

CRITERIO	SIGNIFICADO	CALIFICACIÓN	ESCALA
Intensidad (IN)	Se refiere al grado de influencia de la acción sobre el factor.	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Área de influencia del impacto con relación al entorno de la actividad (cobertura geográfica).	Puntual	1
		Parcial	2
		Amplia	4
		Total	8
		Crítico	12
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.	Largo plazo MO > 5 años	1
		Medio plazo MO > 1 año	2
		Corto plazo MO < 1 año	4
		Crítico	8
Persistencia (PE)	Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.	Fugaz PE < 1 año	1
		Temporal PE > 1 año	2
		Permanente PE > 10 años	4
Reversibilidad (RV)	Tiempo en que el recurso tendrá la posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción.	Corto plazo RV < 1 año	1
		Medio plazo RV > 1 año	2
		Largo plazo RV > 5 años	4
Sinergia (SI)	La manifestación total de varios efectos	Sin sinergismo	1

CRITERIO	SIGNIFICADO	CALIFICACIÓN	ESCALA
	simple es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes. Es decir, el efecto considerado potencia o no la acción de otros efectos.	Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que la genera.	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto (EF)	El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente o no de la consecuencia que trae consigo.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Regularidad en la manifestación del efecto, pudiendo ser irregular, periódico o continuo.	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (RC)	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana, a través de la introducción de medidas correctoras, pudiendo recuperarse las condiciones iniciales de manera inmediata, a medio plazo, mitigable e irrecuperable.	Recuperabilidad inmediata	1
		Recuperabilidad a medio plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Una vez se han calificado los diez criterios para cada uno de los impactos identificados, se procede a calcular la **importancia del impacto (I)** mediante la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RC + SI + AC + EF + PR)$$

De este modo, se consigue una valoración cualitativa al nivel requerido. Una vez se han determinado los valores de importancia, se establece la clase de efecto que genera cada uno de los impactos, basándose en los rangos por clases de efecto que se muestran en la siguiente tabla.

La identificación y valoración de los impactos se hace en todas las fases del proyecto: construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

**Tabla 67.** Efectos de la importancia del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Conesa (2010, pp.253-254).

EFECTOS DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL			
Clase de efecto	Rango de importancia	Color	Nivel de impacto
Compatible	$0 \leq 25$	Verde	<p><b>IMPACTO DE BAJA INTENSIDAD</b></p> <p>Cuando el elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras. Es decir, que la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.</p>
Moderado	$26 \leq 50$	Amarillo	<p><b>IMPACTO DE INTENSIDAD MEDIA O ALTA</b></p> <p>Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Simples en su ejecución (sin ser necesario el empleo de técnicas complejas o intensivas).</li> <li>B) Coste económico bajo.</li> <li>C) Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tiene lugar a medio plazo (aproximadamente 5 años).</li> </ul>
Severo	$51 \leq 75$	Naranja	<p><b>IMPACTO DE INTENSIDAD ALTA O MUY ALTA</b></p> <p>Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas preventivas y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Técnicamente complejas.</li> <li>B) Coste económico elevado.</li> <li>C) Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones tenga lugar a largo plazo (superior a 5 años), o bien no existen experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (aproximadamente 5 años).</li> </ul>
Crítico	$76 \leq 100$	Rojo	<p>Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, al ser la magnitud superior al umbral aceptable, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas preventivas y/o correctoras. Recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña proporción de los recursos afectados, de su funcionamiento y dinámica natural característica.</p>

Se debe tener en cuenta que los impactos considerados como negativos tendrán un signo (-) en su valor de importancia, indicando así cuál es su naturaleza. Es decir, se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI).

## 6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto que podrán incidir sobre éstos.

El objeto es establecer una completa relación de acciones que, “a priori”, pueden ejercer influencia sobre el entorno, aunque, “a posteriori”, su efecto no sea significativo. Para ello, se realizarán cruces utilizando una matriz de relación causa-efecto, elaborándose un cuadro de doble entrada, en una de las cuáles aparecen las acciones del proyecto y en la otra los factores ambientales considerados.

### 6.2.1 Identificación de elementos del medio susceptibles de sufrir impacto

En base a la información recogida en el Inventario Ambiental, se definen los elementos que pueden verse afectados de manera directa o indirecta por la puesta en marcha del proyecto objeto del presente estudio. Concretamente se han identificado **11 factores del medio** que podrían verse perjudicados y las posibles alteraciones:

**Tabla 68.** Factores ambientales y alteraciones que podrían verse afectos por el proyecto. Fuente: elaboración propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
<b>ATMÓSFERA Y AMBIENTE SONORO</b>	Calidad del aire
	Contaminación lumínica
	Contaminación electromagnética
	Contaminación acústica
	Olores
<b>CAMBIO CLIMÁTICO</b>	Huella de carbono
<b>GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</b>	Características geológicas
	Cambios en el relieve
<b>EDAFOLOGÍA</b>	Pérdida de suelo
	Compactación, erosión y contaminación

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
<b>HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA</b>	Alteración de la calidad de las aguas superficiales
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas
	Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial
<b>FLORA Y VEGETACIÓN</b>	Abundancia, densidad y diversidad
	Afección a especies protegidas e HICs
<b>FAUNA</b>	Aislamiento de poblaciones
	Abundancia y diversidad
	Mortalidad directa o indirecta
	Afectación a especies protegidas o singulares
<b>FIGURAS DE PROTECCIÓN</b>	Red de Espacios Protegidos
	Red Natura 2000
	Otros espacios de interés
<b>FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS</b>	Variación modo de vida (cambios uso suelo, infraestructuras)
	Economía local
	Salud pública y seguridad
<b>PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO</b>	Afectación al patrimonio cultural y arqueológico
<b>PAISAJE</b>	Alteración de la calidad paisajística
	Visibilidad

### 6.2.2 Identificación de actividades generadoras del impacto

El análisis de las actividades que conlleva la ejecución del proyecto permite realizar una adecuada identificación de las Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI) y de sus potenciales impactos sobre el medio, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y posterior desmantelamiento una vez alcanzada la vida útil del mismo.

Cabe destacar que, pese a que se han analizado de manera independiente, las actuaciones generadoras de impacto serán muy similares en las fases de construcción y de

desmantelamiento.

Las **acciones más relevantes y susceptibles** de generar alteraciones sobre el medio, como consecuencia de las actuaciones asociadas al desarrollo del proyecto son las siguientes:

**Tabla 69.** Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de construcción. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y adecuación de viales	Acondicionamiento de viales de acceso y creación de nuevos viales. Realización de desmontes y terraplenes. Aporte de zahorras y compactación.
	Montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales	Zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones de obra, acopios de tierras y de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria y lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio).
	Tráfico de maquinaria y personal	Incluyen los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra y la presencia del personal.
	Despeje y desbroce	Eliminación de la cubierta vegetal del área del proyecto necesarias para el desarrollo de los trabajos posteriores.
	Movimientos de tierras y apertura de zanjas	Incluye las explanaciones y excavaciones para las distintas instalaciones, así como la apertura de zanjas para líneas de evacuación subterráneas.
	Cimentaciones y montaje de elementos permanentes	Cimentaciones de aerogeneradores, torre meteorológica, SET, edificio de control y apoyos de LAAT.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales de obra y residuos.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	La ejecución del proyecto requiere de la contratación de diferentes profesionales.

**Tabla 70.** Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de operación. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE OPERACIÓN	Presencia del proyecto	Presencia de aerogeneradores, viales, plataformas de servicio, línea de evacuación e infraestructuras asociadas.
	Generación de energía	Incluye la producción de energía eléctrica a partir de la fuerza del viento, que supone la no emisión de gases y partículas contaminantes.
	Mantenimiento de la instalación	Incluyen los movimientos de maquinaria del personal necesarios para la revisión del estado de la instalación.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales y residuos.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	La fase de explotación del parque requiere de la creación de empleo.

**Tabla 71.** Acciones del proyecto generadoras de impacto en fase de desmantelamiento. Fuente: elaboración propia.

	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto	Operaciones para llevar a cabo la eliminación de todas las infraestructuras que han formado parte de la instalación: aerogeneradores, torre meteorológica, edificio de control, subestación y línea de evacuación, entre otros.
	Desmontaje de obra civil y restauración ambiental	Operaciones para eliminar todas las infraestructuras necesarias para las obras de desmantelamiento y restauración de la zona. Incluye las actuaciones necesarias para recuperar las condiciones previas a la implantación del proyecto.
	Tráfico de maquinaria y personal	Incluyen los desplazamientos realizados por la maquinaria de obra y la presencia del personal.
	Generación y gestión de residuos	Generación, almacenamiento, recogida y tratamiento de materiales y residuos.
	Mano de obra y actividades económicas asociadas	El desmantelamiento del proyecto requiere de la contratación de diferentes profesionales.

### 6.2.3 Síntesis de identificación de impactos

Una vez identificadas aquellas acciones del proyecto generadoras de impactos, así como los factores del medio susceptibles de resultar afectados, se pasa a interrelacionar estas dos informaciones con el fin de prever las incidencias medioambientales derivadas de las distintas fases del proyecto.

Para una correcta identificación de impactos se ha tomado como punto de partida las matrices de causa-efecto, que permiten realizar una evaluación preliminar de los impactos, así como un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

Según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles de Producir Impactos, el valor de importancia de cada impacto tendrá signo positivo o negativo.

Del análisis y combinación de las acciones del proyecto con los factores del medio resultan 142 cruces, cada uno de los cuáles representaría un potencial impacto, 21 impactos son positivos y los otros 121 negativos, en su mayor parte de magnitud mínima y de escasa persistencia.

Las filas sombreadas en gris se corresponden con factores del medio sobre los que no se han identificado impactos ambientales previsibles.

A continuación, se recoge la MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

**Tabla 72.** Matriz de identificación de impactos del proyecto y alternativas.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FACILITADOR AMBIENTE SOCIAL					CUBIERO TRABAJOS	GOBIERNO Y ECONOMÍA LOCAL			EMPLOJO	SOCIOLÓGICA Y DEMOGRÁFICA			TECNOLOGÍA Y RECURSOS			CUALIDAD DEL AMBIENTE			INDICADORES DE IMPACTOS			EVALUACIÓN DE IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	EVALUACIÓN DE IMPACTOS						
	Cálculo del pie	Ejecución de la obra	Operación y mantenimiento	Cierre de la obra	Otras		Impactos directos	Impactos indirectos	Impactos acumulados		Impactos positivos	Impactos negativos	Impactos acumulados	Impactos positivos	Impactos negativos	Impactos acumulados	Impactos positivos	Impactos negativos	Impactos acumulados	Impactos positivos	Impactos negativos	Impactos acumulados				Impactos positivos	Impactos negativos	Impactos acumulados	Impactos positivos	Impactos negativos	Impactos acumulados
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Construcción y demolición de obra	-																													
	Movido de materiales, maquinaria y equipo de maquinaria																														
	Tallos de recurso y personal																														
	Tráfico y ruido																														
	Excavación de tierra y apertura de zanjas																														
	Operaciones y trabajo de equipos pesados																														
FASE DE OPERACIÓN	Operación y gestión de residuos																														
	Movimiento y actividades económicas asociadas																														
	Operación de planta																														
	Operación de planta																														
FASE DE DESMONTAJE	Desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto																														
	Desmantelamiento de obra civil y restauración ambiental																														
	Tallos de recurso y personal																														
	Operación y gestión de residuos																														

## 6.3 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se ha realizado una Matriz de Valoración de impactos para cada una de las alternativas del presente proyecto, que se incluyen como **ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO** del presente Estudio de Impacto Ambiental, detallándose en ellas los valores numéricos para cada uno de los criterios de evaluación de impactos.

A continuación, se describen los efectos ambientales que serán previsiblemente ocasionados por la puesta en marcha del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

### 6.3.1 Fase de construcción

#### 6.3.1.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Durante esta fase, las afecciones más relevantes sobre la atmósfera están relacionadas con la alteración de la calidad del aire, la contaminación lumínica y la contaminación acústica, identificándose **9 impactos negativos**.

##### Alteración de la calidad del aire

La construcción de las infraestructuras del parque eólico podría afectar a la calidad del aire ya que llevan asociadas una emisión de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos (CO<sub>2</sub>, NOX, etc.). Estas emisiones se producirán especialmente durante la construcción y adecuación de viales, el tráfico de vehículos y maquinaria, el despeje y desbroce de vegetación y los movimientos de tierras y apertura de zanjas, identificándose, así, **4 impactos negativos**.

Adicionalmente, potencialmente las partículas movilizadas se depositarían sobre la vegetación colindante, impidiendo el correcto desarrollo del proceso fotosintético, que será analizado en el apartado 6.3.1.6.

Dada la relativa escasez de caminos en la zona de implantación del parque eólico, la mayor parte de los viales proyectados para cada alternativa corresponden a nueva construcción (Tabla 73).

Específicamente, la alternativa 1 proyecta una red de viales de 22,77 km, de los cuales

14,38 km son de nueva construcción. La alternativa 2 contempla una red vial de 23,24 km, con 16,5 km de nueva construcción, mientras que la alternativa 3 proyecta una red vial de 23,91 km, de los cuales 17,19 km son de nueva construcción. Es por ello que el impacto asociado a la construcción y adecuación de viales presentará una mayor extensión conforme haya una mayor longitud de viales a construir o acondicionar.

**Tabla 73.** Longitud total (km) de los viales de acceso para las alternativas propuestas. Fuente: promotor.

VIALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Viales nuevos	14,38	16,5	17,19
Viales a acondicionar	8,38	6,73	6,73
<b>TOTAL</b>	<b>22,77</b>	<b>23,24</b>	<b>23,91</b>

La implantación de este proyecto conllevará la ocupación y modificación del área de ubicación de las infraestructuras por lo que es necesario el despeje y desbroce de la vegetación existente. Durante estas operaciones, se genera un aumento de partículas en suspensión (polvo) debido a la remoción de vegetación y exposición del suelo, especialmente en épocas secas o con viento. Estos efectos negativos sobre la calidad del aire suelen ser temporales y localizados, pero pueden ser notables si la superficie afectada es extensa o si no se aplican medidas correctoras como el riego del terreno.

Se ha realizado una aproximación, en términos de máxima de superficie ocupada, de la superficie en la que será necesario realizar labores de despeje y desbroce de vegetación.

**Tabla 74.** Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN			TIPO DE AFECCIÓN
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Aerogeneradores (plataformas)	4,05	4,01	4,46	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	4,87	4,91	5,35	Temporal
Viales de acceso	13,45	13,99	14,43	Permanente
Sobrecancho de viales	17,33	17,30	17,81	Temporal
Zanjas MT	0,14			Permanente
Zanjas MT	0,17	0,02	0,02	Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	1,40	1,40	1,40	Permanente

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN			TIPO DE AFECCIÓN
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
LSAT 220 kV	1,37	-	-	Permanente
LSAT 220 kV sobreeancho	6,85	-	-	Temporal
LAAT 220 kV	-	36,54	36,54	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	-	0,26	0,26	Permanente
LAAT 220 kV	0,99	-	-	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,004	-	-	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	0,04	-	-	Temporal
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	0,06	0,06	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,33	0,33	0,33	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	0,38	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,07	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,19	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	20,86	19,72	20,61	
SUP. TEMPORAL	30,77	59,10	60,05	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>51,63</b>	<b>78,82</b>	<b>80,66</b>	

Estos impactos se consideran de intensidad media, extensión parcial, reversibles, recuperables y no sinérgicos, resultando en impactos **compatibles para la totalidad de las alternativas**. Sin embargo, tal como se puede observar en las tablas, la superficie total afectada es muy inferior en el caso de la alternativa 1.

En cuanto a los movimientos de tierra y apertura de zanjas como consecuencia de la instalación de los elementos del proyecto se estima que serán superiores en el caso de la alternativa 1, ya que, aunque las tres alternativas plantean el mismo número de aerogeneradores, ésta implica un mayor movimiento de tierras asociado a la línea de evacuación de alta tensión, al estar proyectada de forma soterrada, mientras que en las alternativas 2 y 3 esta línea es aérea.

Ninguna de las acciones presenta una especial relevancia en cuanto a la calidad y composición atmosférica, ya que su duración en el tiempo es limitada (se restringe al período de obras). Además, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, además de ser fácilmente recuperables. Respecto a la extensión espacial, si bien ésta se restringe al área ocupada por el proyecto, hay que tener en cuenta que en el

caso de los movimientos de tierra y apertura de zanjas este área ocupada es superior en el caso de la alternativa 1, debido a la zanja de la línea de evacuación de alta tensión, que no existe en el caso de las alternativas 2 y 3, al proyectarse esta línea en aéreo. Por lo tanto, se considera que los impactos que se producirán en la calidad del aire de la zona durante la fase de construcción debido al aumento de partículas de polvo asociadas a las labores de despeje y desbroce, apertura de viales de acceso y de otros contaminantes atmosféricos (gases procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria) así como por los movimientos de tierras, son impactos **compatibles para las alternativas del proyecto**. Sin embargo, son de valor superior en el caso de la alternativa 1.

#### Contaminación lumínica

Los elementos de altura superior a 100 m sobre el terreno por motivos de seguridad aérea deben balizarse, tal es el caso de las grúas de montaje de los aerogeneradores en las cimentaciones y montaje de elementos permanentes. Por lo tanto, se ha contemplado como un **impacto negativo**, temporal durante el tiempo que dure el montaje, de intensidad baja, puesto que no se montarán los aerogeneradores simultáneamente, fácilmente reversible y recuperable, lo cual aporta un valor del impacto **compatible** para todas las alternativas.

#### Contaminación electromagnética

Ninguna de las infraestructuras contempladas durante la fase de construcción del proyecto produce emisiones electromagnéticas, por lo que **no se prevén impactos en ninguna de las alternativas durante esta fase**.

#### Contaminación acústica

Por otro lado, los niveles de ruido durante la fase de construcción se elevarán durante las operaciones de despeje y desbroce, movimientos de tierra y apertura de zanjas, la construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal. Se han identificado así **4 impactos negativos**.

Todas estas acciones están limitadas al periodo en el que se realicen estas unidades de obra y su extensión espacial es restringida. Además, se trata de impactos casi inmediatamente reversibles al finalizar la acción que los ocasiona, recuperables y no acumulativos. Sin embargo, dado el tipo de terreno sobre el que se implementará el proyecto

se considera alta la intensidad de la acción relacionada con los movimientos de tierra y apertura de zanjas y media para las tareas de despeje y desbroce mientras que para las acciones de construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal se ha considerado como baja. De este modo, se han valorado todos ellos, salvo los movimientos de tierra y apertura de zanjas, como **compatibles** para todas las alternativas del proyecto ya que ninguna de las acciones presenta una especial relevancia al llevarse a cabo mayoritariamente lejos de núcleos de población o de viviendas aisladas. En cuanto a los movimientos de tierra y apertura de zanjas, dada la intensidad de este impacto, se ha valorado como **moderado** para todas las alternativas. No se considera que las diferencias entre las alternativas puedan suponer variaciones en el valor de importancia de estas afecciones acústicas.

#### 6.3.1.2 Impactos sobre el cambio climático

Durante la fase de obra, la generación de gases de combustión provenientes del tráfico de maquinaria y personal y la eliminación de sumideros de carbono en las acciones de despeje y desbroce, supondrán **2 impactos negativos** sobre la huella de carbono.

Tal como se recoge en el **ANEXO VII. HUELLA DE CARBONO**, la eliminación de la cubierta vegetal como consecuencia de la construcción del parque eólico (y el mantenimiento de parte de esta durante la vida útil del proyecto) supondrá una pérdida de sumideros de CO<sub>2</sub> de 58.216, tCO<sub>2</sub> para la alternativa 1, de 76.063,29 tCO<sub>2</sub> para la alternativa 2 y de 76.718,30 tCO<sub>2</sub> para la alternativa 3. No obstante, hay que tener en consideración que parte de las superficies serán restauradas con el fin de las obras, contrarrestándose parte de esta emisión.

En base a todo ello, estos **2 impactos negativos** se han valorado como **compatibles para todas las alternativas**. Además, serán compensados por los beneficios que acarreará posteriormente la explotación del proyecto sobre el cambio climático.

#### 6.3.1.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

##### Características geológicas

Si bien en el entorno de la zona de implantación del parque eólico y de sus infraestructuras asociadas se ubican formaciones geológicas relacionadas con el Karst cantábrico, se ha podido comprobar que en la envolvente de 100 metros de las infraestructuras no se ubica ninguna formación kárstica, lapiares, ni cavidades como galerías,

cuevas o torcas. Se estima por tanto que no se producirá **ningún impacto significativo** sobre este tipo de formación geológica.

**Tabla 75.** Distancia de cada una de las alternativas a las cuevas presentes en el área de 200 m entorno a las infraestructuras. Los guiones hacen referencia a que dicha alternativa presenta una distancia superior a 1 km a dicho cauce.

Cueva / torca / sima			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
El Cementerio	457778	4796501	144,67	LSAT	-	-	-	-
Villanueva	460287	4795749	189,38	LSAT	-	-	-	-
Momiján	457102	4795785	192,69	LSAT	-	-	-	-

Del mismo modo, consultada la cartografía del IGME, se concluye que en el ámbito de actuación de las obras no se ha detectado la presencia de Lugares de Interés Geológico (LIG), estando el más cercano a unos 300 metros de la zanja prevista para albergar la línea soterrada de alta tensión.

En ambos casos, se considera que la distancia existente es suficiente como no haber afecciones, habida cuenta de que las actuaciones previstas en estas zonas consisten en la apertura de una zanja de 0,80 m de anchura y entre 1,45 m y 1,80 m de profundidad. Por tanto, **no se han identificado impactos** sobre las características geológicas.

### Cambios en el relieve

En cuanto a los cambios en el relieve, se prevén **3 impactos negativos** derivados de la construcción y adecuación de viales, el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, que serán necesarias durante la fase de construcción, así como los movimientos de tierra y la apertura de zanjas, que incidirán de manera directa sobre los perfiles del terreno.

En lo referido a la construcción y adecuación de viales, se debe tener en cuenta que el proyecto ha intentado aprovechar al máximo la red de caminos existentes a fin de minimizar la alteración del medio receptor. Así, los caminos proyectados para la **alternativa 1** suman una longitud total de **22,67 km**, siendo 8,85 km viales existentes a acondicionar y 13,82 km nuevos viales. En el caso de la **alternativa 2** la longitud total de viales alcanza los **23,24 km** de los cuales 6,73 km corresponden con viales existentes a acondicionar y 16,5 km con

nuevos viales. Para la **alternativa 3** el total de caminos proyectados tiene una extensión de **23,91 km**, siendo 6,73 km los viales existentes a acondicionar y un total de 17,19 km se corresponden con viales de nueva construcción.

Este impacto se caracteriza por ser permanente (la modificación de los perfiles se mantendrá durante toda la vida útil del parque eólico) aunque recuperable, reversible y de extensión parcial. Esto da como resultado un **impacto moderado**.

En cuanto a la apertura de zanjas de media tensión, el proyecto ha aprovechado los viales del parque para la práctica totalidad de las canalizaciones. En el caso de la Alternativa 1, a las zanjas de media tensión hay que sumarle asimismo la correspondiente al trazado de la línea de alta tensión, que asciende a 34,25 km de longitud. Para esta zanja, se ha intentado asimismo, en la manera de lo posible, aprovechar caminos ya existentes para su diseño, si bien dada su longitud no ha sido posible en la totalidad del trazado. Con todo hay que tener en cuenta que todas las zanjas serán cerradas y restaurada la vegetación en aquellas zonas donde la hubiese previamente, una vez finalizadas las obras.

En cuanto a los movimientos de tierra necesarios para la implantación de los aerogeneradores, se considera que las alternativas 1 y 2 requerirán un menor volumen de tierras movilizadas dado que plantea menos aerogeneradores (20 máquinas frente a las 22 de la alternativa 3).

De este modo, a pesar de que se producirá la restauración de parte de las superficies una vez finalizadas las obras y cerradas las zanjas, el impacto relacionado con los movimientos de tierra y la apertura de zanjas, se considera un impacto de intensidad media, aunque recuperable y reversible. Se valora, entonces, como **moderado** para todas las alternativas, aunque de valor superior en el caso de la alternativa 3, ya que tiene una extensión mayor al contemplar dos aerogeneradores más, lo que implica un mayor movimiento de tierras con una mayor alteración de los volúmenes de la zona.

En cuanto al montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales de fase de obra se producirán también cambios temporales en el relieve. Sin embargo, dado que estas instalaciones ocupan una escasa superficie de terreno (0,34 ha), la extensión de este impacto es puntual y se trata de una acción temporal, recuperable y reversible, valorándose este

impacto como **compatible**.

#### 6.3.1.4 Impactos sobre la edafología

Durante la fase de construcción se han identificado **10 impactos negativos** sobre el suelo, si bien la magnitud de algunos de ellos es baja, así como su extensión, lo que dará lugar a una minimización en el valor de estas afecciones.

El proyecto se localizará sobre inceptisoles en terrenos que presentan tasas de erosionabilidad dispares, desde zonas con tasa baja a zonas con tasa media-alta. Para mayor detalle, ver apartado 5.7.

#### Pérdida de suelo

La pérdida de suelo se producirá por la ocupación espacial del terreno de las actividades de construcción y adecuación de viales, despeje y desbroce, el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales y los movimientos de tierra y la apertura de zanjas. Se identifican, así, **4 impactos negativos**.

Se ha realizado una aproximación, en términos de máxima de superficie ocupada, de la posible pérdida de suelo debido a los movimientos de tierra y apertura de zanjas, la construcción y adecuación de viales y a las tareas de despeje y desbroce ya que se trata de las acciones que implicarán la máxima superficie de afección. Hay que tener en cuenta que la pérdida de suelo relacionada con las zanjas de media tensión se limita a los tramos no coincidentes con la canalización de los viales del parque eólico.

**Tabla 76.** Superficie máxima afectada (ha) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra para las alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia.

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN			TIPO DE AFECCIÓN
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Aerogeneradores (plataformas)	4,05	4,01	4,46	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	4,87	4,91	5,35	Temporal
Viales de acceso	13,45	13,99	14,43	Permanente
Sobreancho de viales	17,33	17,30	17,81	Temporal
Zanjas MT	0,14			Permanente
Zanjas MT	0,17	0,02	0,02	Temporal

ELEMENTO	SUPERFICIE AFECCIÓN			TIPO DE AFECCIÓN
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
SET "La Piedra" 30/220 kV	1,40	1,40	1,40	Permanente
LSAT 220 kV	1,37	-	-	Permanente
LSAT 220 kV sobreechancho	6,85	-	-	Temporal
LAAT 220 kV	0,99	36,54	36,54	Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,004	0,26	0,26	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	0,04	-	-	Temporal
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	0,06	0,06	Permanente
Instalaciones auxiliares	0,33	0,33	0,33	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	0,38	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,07	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	0,19	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	20,86	19,72	20,61	
SUP. TEMPORAL	30,77	59,10	60,05	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>51,63</b>	<b>78,82</b>	<b>80,66</b>	

Esta pérdida de suelo por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas se debe a la eliminación del horizonte más superficial por la propia maquinaria que provoca la pérdida de una cantidad sensible de material edáfico, de mayor entidad en el caso de los movimientos de tierra. Sin embargo, tal como se detalla en la tabla anterior, gran parte de esta pérdida tiene carácter temporal, dado que muchos de los terrenos se restituirán a su condición inicial una vez finalizada la fase de obras. De este modo, se consideran reversibles, temporales, recuperables y no sinérgicos, pero de intensidad media y extensión amplia. En el caso de la alternativa 1, al contar con una línea eléctrica de alta tensión soterrada, lo que implica mayores movimientos de tierras, se considera que el impacto para estos movimientos de tierras es **moderado**, aunque **compatible** en el caso de las alternativas 2 y 3, ya que cuentan con una línea de evacuación aérea. El impacto derivado de los trabajos de despeje y desbroce se consideran **compatibles** para todas las alternativas, ya que afectan a una menor profundidad del suelo y la mayoría de las afecciones tienen carácter temporal.

Por otro lado, la construcción y adecuación de viales, que también implicará una pérdida de suelo, es de extensión parcial y carácter permanente pues los viales se mantendrán durante toda la vida útil del parque eólico. Resulta así un impacto **compatible** para la alternativa 1 (por una menor longitud de viales) y **moderado** para las alternativas 2 y 3 (por

una mayor longitud de viales).

Finalmente, la pérdida de suelo por el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales se trata de una afección limitada a la fase de construcción dado que los terrenos ocupados se restituirán una vez finalizadas las obras, de extensión puntual (0,33 ha), reversible y recuperable, siendo común para todas las alternativas. Por ello, este impacto ha sido valorado como **compatible**.

#### Compactación, erosión y contaminación

En relación con la contaminación del suelo, se han identificado **3 impactos negativos** durante la fase de obras por el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, las cimentaciones y montaje de elementos permanentes y la generación y gestión de residuos ya que pueden provocar derrames o vertidos de diversas sustancias al medio edáfico. Además, en el caso de las instalaciones auxiliares y, especialmente, en el montaje de los elementos del proyecto se causaría, también, la compactación de los suelos. Todos ellos, a excepción de las cimentaciones y montaje de elementos permanentes, se consideran impactos de baja intensidad y puntuales, reversibles y recuperables, resultando impactos **compatibles** para todas las alternativas. En el caso de la cimentaciones y montaje de elementos permanentes, se considera un impacto de intensidad media y extensión parcial pero reversible y recuperable, valorándose como **compatible** para todas las alternativas.

Por otro lado, se han identificado **3 impactos negativos** por las labores de construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria y personal y los movimientos de tierra y apertura de zanjas pues se trata de acciones que provocarán la compactación de los suelos alterando sus características físicas y aumentando su riesgo de erosión al quedar el suelo desnudo. Sin embargo, sobre la potencialidad de erosión de los suelos tiene especial relevancia la pendiente de la zona en la que se realizarán las acciones previamente mencionadas. Las pendientes en la zona son dispares, aunque resultan mayoritarios los terrenos fuertemente inclinados (con pendientes entre 8,5° y 16,7°) en el área del parque eólico. En el caso de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1, este trazado discurre también por pendientes variadas, desde zonas ligeramente inclinada (entre 0,6° y 5,7°) hasta zonas moderadamente escarpadas (entre 16,7° y 31°). Sin embargo, el diseño de las estructuras del proyecto tiene en consideración todas las medidas necesarias que asegurarán

el mantenimiento de las condiciones físicas del terreno, disminuyendo este riesgo de erosión. Se considera así que los impactos causados por la construcción y adecuación de viales y por el tráfico de maquinaria y personal como **compatibles** para las tres alternativas del proyecto, con una intensidad media para el impacto relacionado con la construcción de viales y baja para el tránsito de vehículos.

Por su parte, los movimientos de tierra y apertura de zanjas presentan una gran incidencia sobre el medio edáfico. Además, dada la orografía en los que se implantarán los elementos del proyecto, se considera un impacto de alta intensidad y extensión amplia (teniendo en consideración el número de aerogeneradores y apoyos eléctricos, así como las zanjas de media tensión y de alta tensión en el caso de la alternativa 1), aunque parte de los terrenos movilizados se restaurarán una vez finalizadas las obras. Resulta así en un impacto **moderado** para las tres alternativas del proyecto, con un mayor valor en la alternativa 1 por una mayor extensión.

#### 6.3.1.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

El sistema hidrológico en la zona de estudio, durante la fase de construcción, recibe un total de **14 impactos negativos**.

##### Alteración de la calidad de las aguas

Los elementos del proyecto presentan varios cruzamientos e invasiones de zonas de policía (100 m) de los cauces de la zona. En el caso de los viales de acceso, tan solo el que comunica con el aerogenerador AS1-10 invade la zona de policía de un cauce innominado (Id. 983920004637) en un tramo de unos 65 m.

Por otro lado, la línea de evacuación subterránea (220 kV) de la alternativa 1 y la línea aérea (220 kV) común para la alternativa 2 y 3, presentan varios cruzamientos que se muestran en las siguientes tablas. En todos estos casos se invade, a su vez, la zona de policía de dichos cauces.

**Tabla 77.** Distancia de cada una de las alternativas a los cauces presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC.

CAUCE		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
Código	Nombre	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
983920004637	Innominado	74,74	Vial	74,74	Vial	74,74	Vial
983910000593	Innominado	107,81	Vial	107,81	Vial	107,81	Vial
10037318916	Regato de los Cabañones	168,04	Vial	127,98	Vial	127,98	Vial
100373189172	Arroyo Puercos	123,12	AS1-06	108,69	AS1-06	128,38	Vial
1003732224	Río Puisón	142,08	Vial	142,08	Vial	142,08	Vial
10037318914	Río de los Cuadros	180,39	Zona de acopio y casetas	145,03	Vial	145,03	Vial
963940003013	Arroyo de Guayana	145,66	Vial	145,66	Vial	145,66	AS1-07
1003731922	Ría de Solía	146,41	Centro de medida	146,41	Centro de medida	146,41	Centro de medida
983910000592	Innominado	153,46	Vial	153,46	SET	153,46	SET
983910000590	Innominado	212,66	Vial	212,66	Vial	212,66	Vial
10037318682	Arroyo de la Ozadera	238,31	Vial	238,31	Vial	238,31	Vial
100373186822	Arroyo de Benavieja	238,88	SET	238,88	SET	238,88	SET
1003731862	Innominado	179,78	Vial	252,98	Vial	252,98	Vial
983910000594	Innominado	279,27	Vial	279,27	Vial	279,27	Vial
10037318918	Arroyo de las Porquerizas	302,69	Vial	302,69	AS1-10	302,69	AS1-10
983910000595	Innominado	316,54	AS1-18	316,54	Vial	316,54	Vial
100373189182	Innominado	341,27	Vial	341,27	Vial	341,27	Vial
983910000596	Innominado	355,31	AS1-10	253,81	AS1-18	355,31	AS1-18
10037319222	Innominado	364,49	Centro de medida	364,49	Centro de medida	364,49	Centro de medida
100373222	Río Suscuaja	418,71	AS1-11	418,71	AS1-11	418,71	AS1-12
100373192232	Innominado	460,27	Centro de medida	460,27	Centro de medida	460,27	Centro de medida
10037318	Río Miera	486,22	Vial	486,22	Vial	486,22	Vial

**Tabla 78.** Distancia de la línea de alta tensión de la alternativa 1 a los cursos fluviales presentes en el área de 200 m entorno a la misma. Fuente: Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

CAUCE		LSAT/LAAT 220 kV	
Código	Nombre	Dist (m)	Tramo
10037318682	Arroyo de la Ozadera	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000693	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
100373192232	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
10037319224	Arroyo de Obregón	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000682	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000688	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
10037322242	Arroyo Saguales	0,00 m	LSAT (220kV)
983910000681	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
100373192244	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
1003732222	Innominado	0,00 m	LSAT (220kV)
983940003031	Río de la Mina	0,00 m	LAAT (220 kV)
983910000596	Innominado	14,26 m	LSAT (220kV)
983910000673	Innominado	72,51 m	LSAT (220kV)
1003731922	Ría de Solía	111,99 m	LSAT (220kV)
983910000672	Innominado	168,96 m	LSAT (220kV)
963940003014	Innominado	175,63 m	LSAT (220kV)

**Tabla 79.** Distancia de la LAAT de las alternativas 2 y 3 a los cauces presentes en el área de 200 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC.

CAUCE		LAAT	
Código	Nombre	Dist. (m)	Tramo
10037318682	Arroyo de la Ozadera	0,00	Tramo 1
983910000596	Innominado	0,00	Tramo 1
983910000675	Innominado	0,00	Tramo 1
983940003031	Río de la Mina	0,00	Tramo 1
983910000682	Innominado	0,00	Tramo 1
1003732224	Río Puisón	0,00	Tramo 1
10037322242	Arroyo Saguales	0,00	Tramo 1
983910000681	Innominado	0,00	Tramo 1
983910000683	Innominado	0,00	Tramo 1
1003731922	Ría de Solía	0,00	Tramo 2
100373192244	Innominado	0,00	Tramo 1

CAUCE		LAAT	
Código	Nombre	Dist. (m)	Tramo
1003732222	Innominado	0,00	Tramo 1
10037319224	Arroyo de Obregón	134,92	Tramo 1
10037322222	Innominado	190,17	Tramo 1
983910000672	Innominado	199,26	Tramo 1

Además, la LSAT de la alternativa 1 invade la zona policía de los cauces innominados con código 983910000596 y 983910000673.

Por otro lado, analizada la ubicación de los puntos de captación de aguas superficiales existentes en la zona, se ha comprobado que ninguno de los mismos presenta afección directa a raíz de las actuaciones del proyecto. De igual modo tampoco se produce ocupación de las zonas de salvaguarda diseñadas para estos puntos de captación, que en función del número de habitantes que abastecen puede ser de 100 m, 200 m o 500 m.

De las cuatro captaciones superficiales existentes en la envolvente de 500 m a las infraestructuras, la más cercana (que abastece a una población de entre 50 y 2000 habitantes y por tanto le corresponde una envolvente de salvaguarda de 100 m) se ubica a más de 200 m de las actuaciones en el caso de la Alternativa 1, coincidiendo con el trazado de la línea eléctrica soterrada de alta tensión. En el caso de las alternativas 2 y 3, ninguna de las captaciones se ubica a menos de 390 metros, correspondiéndoles a todas envolventes de 100 o 200 m.

**Tabla 80.** Distancia de cada una de las alternativas a las captaciones de aguas superficiales en el entorno de 500 m. Fuente: CHC

Captaciones de aguas superficiales			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
ID/Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
Manantial Lusa	429888	4800156	238,60	LSAT	623,25	LAAT	623,25	LAAT
Arroyo Serracín – Puisón	433721	4796007	396,18	Vial	396,18	Vial	396,18	Vial
Manantial Vasconia	432748	4794572	847,83	Vial	396,18	Vial	396,18	Vial
Manantial Parayas o Zarracino	432594	4795663	466,66	Vial	466,66	Vial	466,66	Vial

En función de esta información, se han identificado así **5 impactos negativos** por alteración de la calidad de las aguas que puede ser provocada por pérdidas accidentales acontecidas durante el propio tráfico de maquinaria y personal, por una incorrecta generación y gestión de residuos producidos en la obra, por los derrames producidos durante los cimentaciones y montaje de elementos permanentes, así como por el aumento de polvo y partículas en suspensión que podrían terminar en los cauces por la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Son impactos de extensión puntual, recuperables, reversibles y de intensidad baja salvo para los movimientos de tierra y la cimentación de los elementos permanentes que se consideran de intensidad media ante los cruzamientos de la línea de evacuación con los cauces de la zona y la proyección de apoyos del trazado de la línea en aéreo en el caso de las alternativas 2 y 3 y un pequeño tramo de la alternativa 1 en la zona de policía de estos. Asimismo, hay que tener en cuenta que se trata de impactos temporales, asociados únicamente a la fase de construcción. En el caso de las alternativas que llevan la línea de alta tensión en aéreo, en ningún caso los apoyos se situarán en el cauce de los ríos, evitando así impactos directos sobre éstos. En el caso de los cruzamientos con el trazado soterrado de la alternativa 1, está previsto que las canalizaciones se realicen mediante perforación horizontal dirigida, debido a que no se altera el medio físico, por lo que no se espera que se genere ningún tipo de impacto sobre los cauces a raíz de estos cruces. Por todo ello, resultan así en **impactos compatibles para todas las alternativas**.

#### Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

En lo que respecta a las aguas subterráneas, el proyecto se localiza sobre la masa **MASb Santander-Camargo (012.009)**, que está considerada como Zona Protegida de Captación de Agua Subterránea para Abastecimiento (código ES018ZCCM1801200009).

Respecto a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas, en la envolvente de 500 m de las infraestructuras se han detectado al menos seis, uno de ellos recogido en la cartografía de la CHC (el sondeo Fuenvía, con salvaguarda de 500m al abastecer a más de 15000 habitantes) y otros cinco recogidos en la cartografía del IGME, para la cual no se dispone información acerca de los habitantes a los que abastecerían, en caso de ser ese su uso:

**Tabla 81.** Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de abastecimiento de aguas subterráneas presentes en el área de 500 m entorno a las infraestructuras. Fuente: CHC – IGME

Puntos de abastecimiento de aguas subterráneas			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
ID/Nombre	X	Y	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento	Dist. (m)	Elemento
T-39099-001 (Sondeo Fuenvía)	430755	4802536	494,06	LSAT	728,57	LAAT	728,57	LAAT
1804-8-0001	430236	4802658	61,29	LSAT	314,28	LAAT	314,28	LAAT
1804-8-0003	430060	4798804	359,60	LSAT	240,92	LAAT	240,92	LAAT
1804-8-0004	429411	4799118	625,66	LSAT	3,57	LAAT	3,57	LAAT
1905-1-0011	433802	4795606	295,29	Vial	295,29	Vial	295,29	Vial
1905-1-0PLA	434567	4796820	499,15	LSAT	428,35	LAAT	428,35	LAAT

En el caso del trazado de la línea soterrada de alta tensión de la alternativa 1, ésta ocuparía ligeramente la zona de salvaguarda del Sondeo Fuenvía.

Los aerogeneradores y viales de todas las alternativas del parque eólico Astillero 1 se sitúan sobre materiales de permeabilidad “Baja”, mientras que las líneas de evacuación atraviesan zonas muy variadas de permeabilidad, desde “Muy Alta” a “Alta”, “Media”, “Baja” y minoritariamente, “Muy Baja”. En estas zonas donde la permeabilidad es “Alta o “Muy Alta”, las precipitaciones en la zona, las cuales son importantes por el clima húmedo patente en el norte peninsular, se infiltrarían con facilidad en los terrenos produciendo un alto grado de percolación hacia las aguas subterráneas. Esto implica que cualquier contaminación relacionada con las obras (sólidos disueltos, aceites o combustible de maquinaria) podría afectar en cierta manera a los acuíferos existentes en la zona.

Se han identificado así **4 impactos negativos** por alteración de la calidad de las aguas subterráneas, que al igual que en el caso de las aguas superficiales, pueden ser provocadas por pérdidas accidentales acontecidas durante la propia circulación y funcionamiento de la maquinaria, por una incorrecta gestión de los residuos producidos en la obra, por los derrames producidos durante la cimentación de los elementos permanentes, como los apoyos de las líneas de alta tensión en aéreo, así como por el aumento de polvo y partículas en suspensión que podrían terminar en los acuíferos subterráneos por los movimientos de tierras y apertura de zanjas.

Son impactos de extensión puntual, recuperables, reversibles y de intensidad baja salvo para los movimientos de tierra y la cimentación de los elementos permanentes (apoyos) que se consideran de intensidad media, ya que los trazados de la línea de evacuación de las tres alternativas (en aéreo en el caso de las alternativas 2 y 3 y mayoritariamente en soterrado en el caso de la alternativa 1) son los que más próximos se ubican a las zonas de captación presentes en el entorno cercano. Con todo, se consideran **impactos compatibles para todas las alternativas del proyecto**.

#### Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

Se identifican **5 impactos negativos** debidos a la construcción y adecuación de viales, al montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, a los movimientos de tierra y la apertura de zanjas, las actividades de despeje y desbroce y a las operaciones de cimentaciones y montaje de instalaciones permanentes ya que provocarán cambios en la red de drenaje y el flujo de las aguas de escorrentía.

El diseño del proyecto contemplará los sistemas de drenaje necesarios en los viales (cunetas de 1 m de anchura y 0,50 m de profundidad) para dar continuidad a la circulación natural de las aguas, minimizando la afección sobre la red de drenaje natural del terreno. Del mismo modo se dotará de un sistema de drenaje interior y otro exterior en las instalaciones para la evacuación de las aguas pluviales.

De este modo, los impactos relacionados con el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, la construcción y adecuación de viales y el despeje y desbroce se valoran como impactos de baja intensidad, recuperables y reversibles (una vez finalizadas las obras y recuperada la vegetación) y de extensión puntual/parcial (según la extensión de las diferentes actividades), que no llegarán a repercutir de forma significativa sobre los flujos del terreno, por lo que resultan impactos **compatibles** para todas las alternativas.

En cuanto a los movimientos de tierra y la apertura de zanjas y las cimentaciones y montaje de elementos permanentes, dada la situación del proyecto y el número de aerogeneradores, la longitud de las zanjas previstas y los apoyos eléctricos proyectados en el caso de las alternativas con trazado de la línea de alta tensión en aéreo, se requerirán significativos movimientos de tierras que podrán variar la pendiente del territorio en ciertas

áreas. Con todo, en el caso de las zanjas está previsto que éstas sean rellenadas y recuperada la morfología original, lo que reduce el riesgo de escorrentías. La intensidad de estos impactos se ha valorado como media y su extensión como parcial. Resultan así en impactos **compatibles** para todas las alternativas del proyecto.

#### 6.3.1.6 Impactos sobre la flora y vegetación

La implantación de este proyecto conllevará la ocupación y modificación del área de ubicación de las infraestructuras de las distintas alternativas, por lo que diversos factores de la vegetación podrían verse afectados durante la fase de construcción. Se han resumido en abundancia, densidad y diversidad y, además, se ha considerado el impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario como un factor potencial que puede verse afectado de forma directa o indirecta por las obras, así como sobre las especies de flora protegida. En conjunto, sobre la vegetación se han identificado **8 impactos negativos**.

##### Abundancia, densidad y diversidad

Las acciones del proyecto más relevantes para la vegetación de la zona son la construcción y adecuación de viales, el despeje y desbroce, los movimientos de tierra y apertura de zanjas y el tráfico de maquinaria y personal. De este modo, se ha identificado **4 impactos negativos**.

La acción con mayor efecto para la vegetación será la del despeje y desbroce, que implica la eliminación directa de la vegetación. Los elementos del proyecto se ubican principalmente sobre masas forestales y zonas de pastizal-matorral. Por lo tanto, se ha caracterizado como un impacto de alta intensidad y de extensión total (dada la superficie afectada y la afección a vegetación natural), permanente durante toda la fase de construcción del parque eólico, pero recuperable y reversible. De esta forma, el impacto se caracteriza como **moderado**.

Asimismo, el movimiento de tierra y apertura de zanjas, la construcción y adecuación de viales y el tráfico de maquinaria y personal podrán provocar impactos indirectos sobre la abundancia y productividad vegetal, por la producción de polvo que pudiera ocluir estomas y reducir su productividad fotosintética. Esta afección dependerá, además, de la cantidad de

superficie movilizada y de la climatología, especialmente de la fuerza del viento y de las precipitaciones y humedad del suelo.

Por último, merece la pena destacar que uno de los riesgos que una obra de estas dimensiones puede suponer sobre la abundancia y la diversidad de la flora de la zona es una posible expansión de especies de carácter invasor. La retirada de la vegetación existente y los grandes movimientos de tierras previstos suponen la creación de zonas alteradas que pueden ser fácilmente ocupadas por este tipo de especies.

En la zona de estudio se han detectado al menos nueve especies con potencial invasor, que podrían colonizar estos espacios alterados.

Con todo merece la pena destacar que el proyecto contempla la restauración de todas las superficies que sean temporalmente utilizadas durante la fase de obra, controlando la aparición de esas especies u otras en el proceso. De esta forma, se evitará la colonización de estas superficies por parte de esas u otras especies.

Por tanto, se han valorado como impactos **compatibles** dada su temporalidad e intensidad.

**Tabla 82.** Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 1. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (HA)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
Aerogeneradores (plataformas)	2,05	1,87		0,06		0,06	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	2,22	2,36		0,18		0,1	Temporal
Viales de acceso	4,56	3,96	1,86	2,27		0,81	Permanente
Sobreancho de viales	6,99	5,52	2,8	1,28		0,72	Temporal
Zanjas MT	0,08	0,04	0,02			0,03	Permanente*/Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	0,37	1,03					Permanente

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (HA)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
LSAT 220 kV	0,16	0,91	0,13	0,14		0,03	Permanente*/ Temporal
LSAT 220 kV sobreancho	0,79	4,53	0,63	0,53		0,38	Permanente*/ Temporal
LAAT 220 kV	0,84	0,01		0,02		0,14	Permanente*/ Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,002					0,002	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	0,02					0,02	Temporal
Instalaciones auxiliares		0,34					Temporal
SE Guarnizo 220 kV	0,35	0,04					Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV		0,04				0,03	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV sobreancho		0,14				0,12	Temporal
<b>SUP. PERMANENTE</b>	9,20	6,94	1,86	2,33	0,00	0,90	
<b>SUP. TEMPORAL</b>	9,23	13,85	3,58	2,15	0,00	1,54	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>18,43</b>	<b>20,79</b>	<b>5,44</b>	<b>4,48</b>	<b>0,00</b>	<b>2,44</b>	

(\*) Se considera una afección permanente sobre las masas forestales ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

**Tabla 83.** Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 2. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (HA)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
Aerogeneradores (plataformas)	2,24	1,66		0,06		0,04	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	2,55	2,14		0,10		0,13	Temporal
Viales de acceso	5,21	5,75		2,32		0,71	Permanente
Sobrecancho de viales	7,28	8,46		0,89		0,65	Temporal
Zanjas MT	0,01						Permanente */Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	0,37	1,03					Permanente
LAAT 220 kV	7,89	24,85		1,85	0,07	1,86	Permanente */Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,05	0,2				0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV		0,06					Permanente
Instalaciones auxiliares		0,34					Temporal
<b>SUP. PERMANENTE</b>	<b>15,77</b>	<b>8,70</b>	<b>0,00</b>	<b>2,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,76</b>	
<b>SUP. TEMPORAL</b>	<b>9,83</b>	<b>35,79</b>	<b>0,00</b>	<b>2,84</b>	<b>0,07</b>	<b>2,64</b>	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>25,60</b>	<b>44,49</b>	<b>0,00</b>	<b>5,22</b>	<b>0,07</b>	<b>3,40</b>	

(\*) Se considera una afección permanente sobre las masas forestales ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

**Tabla 84.** Estimación de superficies afectadas de las diferentes unidades de vegetación para la alternativa 3. Fuente: elaboración propia con SIOSE AR 2017.

ELEMENTO	SUPERFICIE DE AFECCIÓN (HA)						TIPO DE AFECCIÓN
	Zonas boscosas	Zonas agrícolas	Zonas matorral	Zonas antrópicas	Zonas acuícolas	Zonas sin vegetación	
Aerogeneradores (plataformas)	2,26	2,08		0,07		0,06	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	2,57	2,62		0,09		0,08	Temporal
Viales de acceso	5,23	6,11		2,32		0,76	Permanente
Sobreancho de viales	7,41	8,84		0,88		0,65	Temporal
Zanjas MT	0,01						Permanente */Temporal
SET "La Piedra" 30/220 kV	0,37	1,03					Permanente
LAAT 220 kV	7,89	24,85		1,85	0,07	1,86	Permanente */Temporal
Apoyos LAAT 220 kV	0,05	0,2				0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV		0,06					Permanente
Instalaciones auxiliares		0,34					Temporal
SUP. PERMANENTE	15,81	9,48	0,00	2,39	0,00	0,83	
SUP. TEMPORAL	9,98	36,65	0,00	2,82	0,07	2,59	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>25,79</b>	<b>46,13</b>	<b>0,00</b>	<b>5,21</b>	<b>0,07</b>	<b>3,42</b>	

(\*) Se considera una afección permanente sobre las masas forestales ya que no podrán ser restituidas mientras que para el resto de los tipos de vegetación se considera una afección temporal.

### Afectación a especies protegidas e HICs

Tal y como se describe en el apartado 5.9.4, del análisis realizado a partir de las ortofotografías de máxima actualidad del PNOA y la prospección botánica realizada en la zona de estudio, **se han identificado una serie de afecciones directas sobre los hábitats**. En las siguientes tablas se detallan las afecciones ocasionadas por los diferentes elementos del proyecto sobre los HICs.

**Tabla 85.** Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) por la alternativa 1. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

ELEMENTO	HIC						TIPO DE AFECCIÓN
	4020*	4030	6410	1130	9230	91E0*	
Aerogeneradores (plataformas)	0,53	0,11	-	-	-	-	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	0,64	0,21	-	-	-	-	Temporal
Viales de acceso	0,58	0,31	-	-	-	-	Permanente
Sobrecancho de viales	0,86	0,39	-	-	-	-	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	-	Permanente
SET "La Piedra" 30/220 kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT 220 kV	-	-	-	-	-	0,05	Permanente
LSAT 220 kV sobrecancho	-	-	-	-	-	0,28	Temporal
LAAT 220 kV	-	-	-	-	-	0,99	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	-	0,002	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	-	0,02	Temporal
Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	-	Temporal
SE Guarnizo 220 kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
LSAT SE Guarnizo 220 kV sobrecancho	-	-	-	-	-	-	Temporal
<b>SUP. PERMANENTE</b>	<b>1,11</b>	<b>0,42</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
<b>SUP. TEMPORAL</b>	<b>1,50</b>	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>2,61</b>	<b>1,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>	

**Tabla 86.** Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) por la alternativa 2. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

ELEMENTO	HIC						TIPO DE AFECCIÓN
	4020*	4030	6410	1130	9230	91E0*	
Aerogeneradores (plataformas)	0,33	0,24	-	-	-	-	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	0,53	0,25	-	-	-	-	Temporal
Viales de acceso	0,54	0,39	0,02	-	-	-	Permanente
Sobrecancho de viales	0,83	0,55	0,02	-	-	-	Temporal
Zanjas MT	-	-	-	-	-	-	Permanente
SET "La Piedra" 30/220 kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
LAAT 220 kV	-	-	-	0,07	1,11	1,67	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	-	0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	0,87	0,63	0,02	0,07	1,11	1,68	
SUP. TEMPORAL	1,36	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>2,23</b>	<b>1,43</b>	<b>0,04</b>	<b>0,07</b>	<b>1,11</b>	<b>1,68</b>	

**Tabla 87.** Estimación de superficies afectadas de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs) por la alternativa 3. Fuente: elaboración propia tras la prospección botánica.

ELEMENTO	HIC						TIPO DE AFECCIÓN
	4020*	4030	6410	1130	9230	91E0*	
Aerogeneradores (plataformas)	0,53	0,24	-	-	-	-	Permanente
Zona de montaje de aerogeneradores	0,64	0,25	-	-	-	-	Temporal
Viales de acceso	0,58	0,39	0,02	-	-	-	Permanente
Sobrecancho de viales	0,85	0,55	0,02	-	-	-	Temporal

ELEMENTO	HIC						TIPO DE AFECCIÓN
	4020*	4030	6410	1130	9230	91E0*	
Zanjas MT	-	-	-	-	-	-	Permanente
SET "La Piedra" 30/220 kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
LAAT 220 kV	-	-	-	0,07	1,11	1,67	Permanente
Apoyos LAAT 220 kV	-	-	-	-	-	0,01	Permanente
Centro de medida "La Piedra" 220kV	-	-	-	-	-	-	Permanente
Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	-	Temporal
SUP. PERMANENTE	1,11	0,63	0,02	0,07	1,11	1,68	
SUP. TEMPORAL	1,49	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	
<b>SUP. TOTAL</b>	<b>2,60</b>	<b>1,43</b>	<b>0,04</b>	<b>0,07</b>	<b>1,11</b>	<b>1,68</b>	

Respecto a las especies de flora protegida con presencia potencial en la zona, durante las prospecciones de campo realizadas no se ha detectado ningún taxón. Con todo, no se descarta que alguna puede estar presente.

En cuanto a los Árboles Singulares, si bien existe un magnolio catalogado a unos 80 metros de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a unos 850 metros de la línea de alta tensión aérea de las alternativas 2 y 3, éste se ubica en una finca privada sobre la que no se producirá en ningún caso ocupación o afección. Por ello, **no se esperan impactos significativos** sobre ningún Árbol Singular.

En base a la información indicada, se han identificado **4 impactos negativos** sobre los HICs y la flora protegida como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, el tráfico de maquinaria y personal, las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas. Las labores de despeje y desbroce y la construcción y adecuación de viales se han caracterizado como impactos de extensión parcial, intensidad alta/media, permanentes durante toda la fase de construcción del proyecto, pero recuperables y reversibles en un medio plazo. De esta forma, estos impactos se caracterizan como **moderados**.

Por el contrario, los impactos causados por los movimientos de tierra y apertura de zanjas, así como el tráfico de maquinaria y personal podrán provocar impactos indirectos sobre por la generación de polvo que pudiera ocluir los estomas y reducir su productividad vegetal al limitar su capacidad fotosintética. Estas afecciones se han caracterizado como temporales, recuperables y reversibles, de intensidad media/baja y extensión puntual. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han valorado como **compatibles**.

#### 6.3.1.7 Impactos sobre la fauna

Los impactos durante esta fase difieren significativamente de los que se producirán en la fase de operación, especialmente en términos de intensidad de los impactos.

Se han identificado **12 impactos negativos** que la construcción del presente proyecto puede suponer sobre la fauna. Estas afecciones se producirían sobre la fragmentación de hábitats y la conectividad ecológica de las especies, causando un aislamiento de las poblaciones dentro del territorio, sobre la abundancia y diversidad de especies animales y sobre especies catalogadas. Del mismo modo, es posible que se produzca la mortalidad directa o indirecta de ejemplares.

#### Aislamiento de poblaciones

En la zona de implantación del proyecto se localizan diferentes formaciones vegetales que permiten la presencia de un gran número de especies faunísticas, desde especies ligadas a zonas agrícolas a distintas especies propias de ambientes forestales. Del mismo modo, la presencia de cursos fluviales y la cercanía del Mar Cantábrico posibilita la presencia de especies ligadas a ambientes acuáticos.

En relación con el aislamiento de las poblaciones, se han identificado **3 impactos negativos** debido a las acciones de despeje y desbroce de vegetación, de construcción y adecuación de viales y a los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Tal como se detalla en el apartado 5.11. y en el **ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**, la afección derivada de la

fragmentación de hábitats causada por la construcción del presente proyecto variará en función de los requerimientos de cada grupo faunístico, esperándose que sea más acentuada para las especies con una menor capacidad de desplazamiento, como los anfibios, los reptiles o los micromamíferos. No obstante, en base al análisis realizado se espera que este impacto sea reducido.

En el caso de la avifauna, la zona seleccionada para la implantación del proyecto en cualquiera de sus alternativas presenta una acumulación de roquedos y zonas elevadas al este y sureste de los aerogeneradores proyectados, observando posibles movimientos de aves que habitan este medio (rapaces, córvidos, etc.) de este a oeste sobre la zona donde se planean instalar los elementos más meridionales del parque eólico. En el oeste y noroeste, en las cercanías de la costa, se localizan zonas donde abundan especies acuáticas y otras planeadoras de gran tamaño, llegando a desarrollar nidificaciones en las zonas mencionadas. No obstante, tanto el movimiento de este a oeste que pueden hacer algunas aves desde los roquedos orientales, como el improbable movimiento hacia el interior de especies acuáticas o planeadoras desde las zonas cercanas a la costa hacia las zonas de implantación del proyecto hacen que las actividades a realizar durante la fase de obra no afecten de manera importante a la conectividad de las poblaciones.

Durante estas acciones se crearán obstáculos en el medio que provocarán la fragmentación de los hábitats y repercutirán de forma negativa en la conectividad ecológica de las especies. Sin embargo, al ubicarse todos los elementos en hábitats ampliamente extendidos en la zona, la reducción de la superficie prevista para el proyecto no pondrá en peligro los movimientos de las especies que utilizan estos biotopos para desarrollar su ciclo vital. De este modo, estos impactos se consideran recuperables y reversibles (una vez finalizadas las obras) y de intensidad media. En cuanto a su extensión, se considera parcial para las acciones de construcción y adecuación de viales y movimientos de tierra y apertura de zanjas y alta para las tareas de despeje y desbroce (dada la superficie afectada), resultando así **compatibles** los impactos por la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas y **moderado** el impacto causado por el despeje y desbroce sobre los movimientos de la fauna y el posible aislamiento de sus poblaciones en las tres alternativas propuestas debido a su cercanía y a que las mencionadas alternativas presentan infraestructuras comunes.

### Abundancia y diversidad

En cuanto a la afección sobre la abundancia y diversidad de especies faunísticas se han identificado **3 impactos negativos** como consecuencia de las acciones de construcción y adecuación de viales, tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas.

Tal como se detalla en el apartado 5.10, la zona de implantación del proyecto se caracteriza por recoger potencialmente la presencia de un gran número de especies de todos los grupos faunísticos, aunque el grupo de las aves es de los más ricos entre los vertebrados, tanto en número de especies como en abundancia. Esto se debe, especialmente, a la diversidad de hábitats presentes, como pueden ser masas forestales, zonas rocosas y áreas abiertas de matorral y pastos.

Además, en base a los datos recogidos durante el año de seguimiento realizado, en un área de 5 km entorno a los elementos del proyecto, se localizan varios puntos de nidificación. Los más cercanos serían un nido de milano negro situado a 200 metros del trazado de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a 20 metros del trazado de la línea aérea de las alternativas 2 y 3; y un nido de lechuza común, situado a 30 metros del trazado de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 y a 90 metros del trazado de la línea aérea de las alternativas 2 y 3.

Por otro lado, atendiendo a los refugios de quirópteros detectados, el más cercano sería el refugio RQU08, a 1,55 km del vial de la alternativa 1 que da acceso al parque eólico y a 2,11 km del mismo vial para las alternativas 2 y 3. En este refugio RQU08 se detectaron 2 ejemplares de *R. ferrumequinum* y 1 de *R. hipposideros* en periodo reproductor.

**Tabla 88.** Distancia de cada una de las alternativas a los puntos de interés para la fauna detectados durante el año de seguimiento. N: nido, R: refugio. Fuente: elaboración propia.

Punto de interés		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Especie Cod	Tipo	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento
Garza real	N	2,39	LSAT	2,19	LAAT	2,19	LAAT
Garcilla bueyera	N	1,66	LSAT	1,69	LAAT	1,69	LAAT
Cigüeña blanca	N	3,18	Vial	3,61	Vial	3,61	Vial
Cigüeña blanca	N	3,53	Vial	3,93	Vial	3,93	Vial

Punto de interés		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		
Especie Cod	Tipo	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	Dist. (km)	Elemento	
Cisne blanco	N	1,33	LSAT	1,42	LAAT	1,42	LAAT	
Cisne blanco	N	3,69	LSAT	3,91	LAAT	3,91	LAAT	
Focha común	N	1,19	LSAT	1,33	LAAT	1,33	LAAT	
Buitre leonado	N	3,96	Vial	3,91	AS1-06	3,79	AS1-06	
Buitre leonado	N	4,12	Vial	4,12	Vial	4,12	Vial	
Milano negro	N	0,64	LSAT	0,66	LAAT	0,66	LAAT	
Milano negro	N	0,46	LSAT	0,11	LAAT	0,11	LAAT	
Milano negro	N	0,20	LSAT	0,02	LAAT	0,02	LAAT	
Milano negro	N	3,52	Vial	3,92	Vial	3,92	Vial	
Alimoche común	N	3,96	Vial	3,91	AS1-06	3,79	AS1-06	
Charrán común	N	1,02	LSAT	1,11	LAAT	1,11	LAAT	
Charrán común	N	4,10	LSAT	4,37	LAAT	4,37	LAAT	
Lechuza común	N	0,03	LAAT	0,09	LAAT	0,09	LAAT	
Quirópteros	RQU01	R	4,40	Vial	3,06	Vial	3,06	Vial
	RQU02	R	4,12	Vial	4,12	Vial	4,12	Vial
	RQU05	R	2,53	Vial	2,91	Vial	2,91	Vial
	RQU06	R	2,34	LSAT	2,25	LAAT	2,25	LAAT
	RQU08	R	1,55	Vial	2,11	Vial	2,11	Vial
	RQU09	R	1,77	Vial	2,66	Vial	2,66	Vial
	RQU10	R	2,49	Vial	2,80	Vial	2,80	Vial
	RQU18	R	4,58	Vial	4,58	Vial	4,58	Vial

Todas las acciones previamente mencionadas durante la fase de construcción provocarán perturbaciones relacionadas con la presencia humana, como altos niveles de ruido, se producirá una afección, especialmente, sobre la fauna menos tolerante a la presión antrópica. Se provocará así el abandono de estas zonas, disminuyendo la diversidad y abundancia faunística, y pudiendo afectar al éxito reproductor de las aves que pudieran tener sus nidos próximos a la zona de obras.

No obstante, se trata de impactos temporales, limitados al periodo en el que se realicen estas unidades de obra, de extensión parcial/amplia y de intensidad media/alta, resultando **compatible** el impacto relacionado con la construcción y adecuación de viales y **moderados** los impactos causados por las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas debido a una alta extensión en ambos casos para las tres alternativas propuestas, considerando además que los trabajos de construcción de la línea de evacuación,

soterrada en el caso de la alternativa 1 y aérea en el caso de las alternativas 2 y 3, se encontrarían a escasos metros de varios nidos detectados, uno de lechuza común (*Tyto alba*) y tres de milano negro (*Milvus migrans*).

#### Mortalidad directa o indirecta

En cuanto a la mortalidad directa o indirecta de ejemplares, las acciones de despeje y desbroce, tráfico de maquinaria y personal y movimientos de tierra y apertura de zanjas pueden producir la mortalidad de aquellos ejemplares que habiten en ese medio, especialmente para aquellas especies que tengan una limitada capacidad de huida o movimiento más restringido en las zonas donde va a existir movimiento frecuente de maquinaria y vehículos, así como tareas de desbroce en zonas donde existan la presencia de especies mayormente terrestres o con capacidad reducida de huida. En el caso de las zanjas, estas especies pueden caer en las mismas y quedar atrapadas dadas sus limitadas capacidades de desplazamiento. Estos animales pueden sufrir heridas graves o morir al intentar cruzar o escapar de estas estructuras. No obstante, se trata de **tres impactos negativos** poco probables por lo que se han valorado como **compatibles**.

#### Afectación a especies protegidas o singulares

En relación con las especies protegidas o singulares, en base a la información bibliográfica y de campo desarrollada en el apartado 5.10., en la zona de estudio potencialmente se localiza un número relevante de especies catalogadas a nivel nacional o regional. Sobre estas especies producirán principalmente impacto las acciones que afectan a su vez al resto de la fauna (tráfico de maquinaria y personal, despeje y desbroce y movimientos de tierra y apertura de zanjas), identificándose **3 impactos negativos**. Se trata de impactos temporales durante la fase de obra, de extensión puntual para el tráfico de maquinaria y personal y parcial para las tareas de despeje y desbroce y movimientos de tierra y apertura de zanjas. En cuanto a su intensidad, se considera una intensidad baja para el tráfico de maquinaria y personal y media para el despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas. Esto da como resultado **impactos compatibles** para las tres alternativas propuestas, compartiendo gran parte de las infraestructuras proyectadas.

### 6.3.1.8 Impactos sobre las figuras de protección

#### Red Natura 2000

El área en la cual se localiza el parque eólico no coincide geográficamente con la superficie de ningún espacio incluido bajo ninguna figura de protección. El espacio más cercano es el espacio Red Natura 2000: ZEC Río Miera (ES1300015), situado a unos 150 m del tramo inicial del vial de acceso al parque eólico en el caso de la alternativa 1 y a 500 m del tramo inicial del vial de acceso al parque eólico en el caso de las alternativas 2 y 3.

**Tabla 89.** Distancia de los principales elementos del proyecto con los espacios Red Natura 2000.

Fuente: MITERD.

		DISTANCIA (km)		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera (ES1300005)	Aerogeneradores	10,16	9,76	9,76
	LAAT / LSAT	6,75	6,75	6,75
	Viales	8,42	8,72	8,72
ZEC Montaña Oriental (ES1300002)	Aerogeneradores	5,43	5,43	5,43
	LAAT / LSAT	7,95	7,95	7,95
	Viales	5,32	5,32	5,32
ZEC Río Miera (ES1300015)	Aerogeneradores	1,92	1,51	1,51
	LAAT / LSAT	4,38	4,38	4,38
	Viales	0,16	0,48	0,48
ZEC Río Pas (ES1300010)	Aerogeneradores	2,39	2,39	2,39
	LAAT / LSAT	3,15	1,97	1,97
	Viales	2,25	2,25	2,25
ZEC Río Asón (ES1300011)	Aerogeneradores	9,99	9,99	9,99
	LAAT / LSAT	12,18	12,18	12,18
	Viales	9,91	9,91	9,91

Las posibles afecciones sobre la Red Natura 2000 se han evaluado en un informe específico (ver **ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**). En dicho informe, en relación con los hábitats de interés comunitario claves para los espacios Red Natura 2000 se especifica que, las actuaciones del proyecto no deteriorarán de forma alguna la estructura y funciones necesarias para la existencia a largo plazo de los hábitats de interés comunitario de los espacios. Del mismo modo, no se consideran afecciones sobre la flora

protegida dada la no coincidencia del proyecto con los espacios Red Natura 2000, por lo que **no se espera ningún impacto** durante la fase de construcción.

#### Otros espacios de interés

La IBA N° 26 “Bahía de Santander” y el humedal inventariado con el mismo nombre y código IH130011, están presentes en la envolvente de 5 km y cruzan con el tramo 2 de la línea de evacuación aérea de alta tensión (220 kV) correspondiente a las alternativas 2 y 3, no existiendo ocupación en el caso de la alternativa 1.

Con respecto a los Montes de Utilidad Pública, los elementos del parque eólico (viales y plataformas de montaje de los aerogeneradores, principalmente) se localizan en los MUPs n° 320, n°313BIS, 383-II y n°383-III. En cuanto a la línea aérea de evacuación, el inicio del trazado de todas las alternativas, tanto aérea como soterrada, discurre por el MUP n°320.

De este modo, se han identificado **3 impactos negativos** sobre otros espacios de interés como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, las tareas de despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas. Todas ellas son afecciones no sinérgicas, recuperables, reversibles y de extensión parcial/puntual. En cuanto a la intensidad, puesto que una parte del área afectada tiene carácter permanente durante toda la vida útil del parque eólico al corresponderse con los elementos propios del proyecto, se considera una intensidad media para estas afecciones. Resultan así los impactos por la construcción y adecuación de viales y por los movimientos de tierra y apertura de zanjas como **compatibles** mientras que el impacto por las tareas de despeje y desbroce, dado su efecto directo sobre los montes, con una menor recuperabilidad y un mayor efecto, el impacto se valora como **moderado**.

#### 6.3.1.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

El presente proyecto tendrá una serie de implicaciones en la socioeconomía de la zona, habiéndose identificado durante la fase de construcción **8 impactos negativos y 1 positivo** sobre este factor.

#### Variación en el modo de vida

Con la construcción del proyecto se produce la ocupación de una determinada superficie

del terreno que conlleva un cambio en el uso de dicho suelo, con la consiguiente variación en el modo de vida. En consecuencia, se prevén **3 impactos negativos** como consecuencia de la construcción y adecuación de viales, del montaje de las instalaciones auxiliares y acopio de materiales y de cimentaciones y montaje de los elementos permanentes. Las mayores ocupaciones de los elementos del proyecto se producen sobre zonas de frondosas perennifolias, prados y pastizal-matorral, muy extensas en la zona. Por consiguiente, no se llegará a producir un cambio relevante en el modo de vida de la población de la zona y, de hecho, en muchos casos se trata de ocupaciones temporales, salvo las cimentaciones de los aerogeneradores, los apoyos de la línea de evacuación aérea y los viales. Se consideran así impactos de intensidad baja, puntuales, reversibles y recuperables, valorándose estos impactos como **compatibles**.

Por otro lado, se requerirá la ocupación y el uso de infraestructuras locales, tales como caminos o carreteras, como consecuencia del tráfico de maquinaria y personal y el movimiento de tierra y apertura de zanjas, dado que tanto el trazado de la red de media tensión como el trazado de la línea de alta tensión soterrada de la alternativa 1 discurre, en parte, por caminos existentes. Tal como se comentó en el apartado 5.14.6, se ha identificado que estos elementos del proyecto coinciden parcialmente con el trazado de dos rutas de senderismo: la Vía Verde del Pas y la Senda de Pequeño Recorrido PR-S 026 "Pozos de valcaba".

Se han identificado así **2 impactos negativos** sobre las variaciones en el modo de vida. Sin embargo, dado el carácter temporal, reversible y recuperable, así como su baja intensidad, se valoran como **compatibles**.

#### Economía local

Se producirá una demanda de mano de obra y actividades económicas asociadas resultando en un impacto **positivo** sobre la economía local. Se contratará personal para realizar las obras durante esta fase, el hospedaje de operarios de obra y demás acciones similares que redundará en un beneficio económico para los municipios de la zona. Tampoco pueden obviarse los beneficios que supone el pago de los impuestos municipales en concepto de obras que derivan en un beneficio para la población.

### Salud pública y seguridad

Por otro lado, se han identificado **3 impactos negativos** sobre la salud pública y la seguridad, principalmente derivados del tráfico de maquinaria y personal, los movimientos de tierra y apertura de zanjas, así como por la generación y gestión de residuos.

Durante esta fase, la generación y gestión de residuos serán principalmente restos y escombros de la obra civil, componentes eléctricos, aislantes, materiales de montaje, plásticos, maderas, cartones, etc. Por otra parte, se producirán residuos peligrosos procedentes de aceites utilizados en el montaje de aerogeneradores o la subestación eléctrica. No obstante, dado el carácter temporal de estos impactos, así como la relativa distancia a los núcleos urbanos más próximos (Tabla 90), se valoran los posibles impactos del tráfico de maquinaria y personal o los movimientos de tierra y apertura de zanjas como **compatibles**. No obstante, en el caso de los movimientos de tierras, acción más impactante, dada la localización de viviendas aisladas en las inmediaciones de la zona de actuación, este impacto se ha valorado con una intensidad mayor.

**Tabla 90.** Distancia de la alternativa 1 a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN. Fuente: BTN0502S.

ALTERNATIVA 1					
Nombre	Dist. (m)	Elemento	Nombre	Dist. (m)	Elemento
Villanueva	0,00	LSAT	Barrio del Pozonal	320,74	LSAT
Obregón	0,00	LSAT	Linde el Agua	325,78	Viales
Guarnizo	0,00	LSAT	Lloreda	582,01	Viales
Sobarzo	0,00	LSAT	Sarón	626,54	LSAT
Pumarijo	0,00	LSAT	Llanos	652,65	LSAT
Cabañas de Corra	9,58	Viales	Vasconia	710,14	Viales
Barrio de Solía	18,83	LSAT	El Plano	785,35	LSAT
Arenal	81,39	LSAT	La Costera	811,49	Zona de acopios y casetas
El Astillero	104,98	LSAT	Revilla	839,98	LSAT
Morriones	144,40	LSAT	Casas del Avellano	903,49	Viales
La Concha	159,06	LAAT	Anaz	952,57	Viales
Bucarrero	195,38	Viales	Santa Rosa	971,99	LSAT
Liaño	200,63	LAAT	San Vitores	995,90	Viales
Barrio de Lusa	254,39	LSAT			
Cutiro	303,17	LSAT			

**Tabla 91.** Distancia de las alternativas 2 y 3 a los núcleos poblacionales presentes en el área de 1 km entorno a sus infraestructuras. Fuente: BTN. Fuente: BTN0502S.

ALTERNATIVAS 2 Y 3					
Nombre	Dist. (m)	Elemento	Nombre	Dist. (m)	Elemento
Guarnizo	0,00	LAAT (Tramo 2)	Cabaña de Mazas	511,88	Viales
Liérganes	0,00	Viales	Llanos	527,32	LAAT (Tramo 1)
Sarón	0,00	LAAT (Tramo 1)	Lloreda	582,01	Viales
Obregón	7,03	LAAT (Tramo 1)	Cabaña de la Corcada	601,91	Viales
Cabañas de Corra	9,58	Viales	Morriones	626,09	LAAT (Tramo 1)
El Astillero	13,45	LAAT (Tramo 2)	Sobarzo	660,83	LAAT (Tramo 1)
Liaño	95,54	LAAT (Tramo 1)	Vasconia	710,14	Viales
Villanueva	114,94	LAAT (Tramo 1)	Santa Rosa	824,01	Centro de medida
Barrio del Pozonal	126,44	LAAT (Tramo 1)	El Sel	829,59	Centro de medida
La Concha	144,87	LAAT (Tramo 1)	Pumarijo	833,18	LAAT (Tramo 1)
Barrio de Solia	167,17	LAAT (Tramo 1)	Los Prados	890,24	Viales
La Costera	182,27	Viales	Parbayón	897,36	LAAT (Tramo 1)
Barrio de Lusa	278,98	LAAT (Tramo 1)	Arenal	905,53	LAAT (Tramo 1)
Calgar	281,15	Viales	Revilla	994,54	LAAT (Tramo 1)
El Plano	490,81	Centro de medida			

#### 6.3.1.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Se ha realizado esta valoración en base a las prospecciones y correspondientes Informes Arqueológicos elaborados, cuyo ámbito engloba los sistemas de aerogeneración, viales de interconexión y líneas de evacuación de las alternativas analizadas.

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológicos, de todos los bienes culturales catalogados y, por tanto, administrativamente protegidos, localizados en la zona estudiada se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la fase de instalación de las infraestructuras eólicas.

No obstante, en la zona se localizan varias cabañas-cuadra y, de hecho, el trazado de los viales de las tres alternativas coincide con varias de estas construcciones tradicionales, aunque estas se encuentran en avanzado estado de ruina.

Por su parte, la línea de evacuación aérea de las alternativas 2 y 3 pasa próxima o sobrevuela diferentes yacimientos arqueológicos, la mayoría correspondientes a lugares donde se ha localizado industria lítica, no pareciendo que la construcción de esta infraestructura vaya a producir daños a estos sitios arqueológicos. En el caso de la línea eléctrica soterrada, correspondiente a la alternativa 1, evita estos yacimientos, manteniéndose a una mayor distancia. En el caso del bien inventariado “Lavaderos de Orconera”, en Solía, podría ser que la línea de evacuación eléctrica afectara alguna de las antiguas estructuras mineras, aunque no es posible asegurarlo dada la dificultad de acceso. En todo caso, en esta zona el tendido eléctrico es aéreo en todas las alternativas sobrevolando el elemento inventariado, por lo que esta parte de la obra deberá ser autorizada por la autoridad competente en materia de Patrimonio Cultural de Cantabria.

El trazado de la línea de evacuación de todas las alternativas afectaría a una zona que se ha identificado con el topónimo Castro, lo que podría señalar la existencia en la zona de un yacimiento arqueológico fortificado. Aunque la prospección realizada no ha permitido asegurar la existencia en el lugar de un yacimiento fortificado, tampoco se puede descartar categóricamente.

En base a todo lo anterior, se han identificado **2 impactos negativos** como consecuencia de la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas. La construcción y adecuación de viales se caracteriza como de intensidad baja y extensión puntual, mientras que los movimientos de tierra y apertura de zanjas son considerados de intensidad media y extensión local. En lo que respecta a la construcción de viales, resulta un impacto **compatible** para las tres alternativas, mientras que en el caso de los movimientos de tierras resulta un impacto **moderado** para las tres alternativas, debido a la posibilidad de existencia de restos arqueológicos que podrían verse afectados por las obras.

#### 6.3.1.11 Impactos sobre paisaje

Se han identificado **7 impactos negativos** sobre la calidad del paisaje existente.

### Alteración de la calidad paisajística

Las cimentaciones y montaje de elementos permanentes distorsionadores como los aerogeneradores durante su izado, las subestaciones, los apoyos de la línea aérea o el montaje de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, así como por las tareas de despeje y desbroce, la construcción y adecuación de viales y los movimientos de tierra y apertura de zanjas modificarán los atributos del marco perceptual y producirán una pérdida de la calidad intrínseca del paisaje.

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio, detallado en el **ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE**, se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser ésta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador), visibilidad y fragilidad paisajística. En base a dicho análisis, tanto los aerogeneradores como la línea de evacuación aérea se ubican sobre zonas con valor paisajístico medio para las tres alternativas. Ninguna de las alternativas analizadas se localiza dentro de los límites de alguno de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

En base a lo anterior, las tareas de despeje y desbroce se considera que producen una afección recuperable, reversible, de extensión parcial e intensidad media dada la valoración paisajística de la zona de implantación del proyecto, resultando en un impacto **moderado** para la totalidad de las alternativas. Por su parte, los impactos causados por los movimientos de tierra y apertura de zanjas y la construcción y adecuación de viales se consideran no sinérgicos, recuperables, reversibles, de extensión parcial e intensidad media/baja, valorándose como **compatibles**.

Por otro lado, en el caso de las cimentaciones y montaje de elementos permanentes del parque (aerogeneradores, SET, etc.) se valora el montaje, no la propia presencia de estos elementos, que será valorada en la fase de explotación, con inclusión de su valor sinérgico. De este modo, esta acción junto con el montaje de las instalaciones auxiliares y acopio de materiales son impactos no sinérgicos, temporales, recuperables, reversibles, de intensidad media, por lo que se valoran como **compatibles** para todas las alternativas del proyecto. No se consideran diferencias entre alternativas para el impacto relacionado con las instalaciones auxiliares ya que se proyectan las mismas para todas las alternativas. Sin embargo, dada la proyección de un mayor número de apoyos del tendido eléctrico de alta tensión en el caso de

las alternativas 2 y 3 y de un mayor número de aerogeneradores para la alternativa 3, el impacto relacionado con el montaje de los elementos permanentes será mayor para estas alternativas ya que causará una mayor intrusión visual.

### Visibilidad

La visibilidad en esta fase va a estar asociada a las labores de montaje de los aerogeneradores y demás elementos permanentes, así como a la presencia de las instalaciones auxiliares.

La acción más impactante corresponde a las cimentaciones y montaje de elementos permanentes (por lo que se le otorga mayor intensidad), que ocasionará una intrusión visual media puesto que las grúas y maquinaria utilizadas para el izado de los aerogeneradores podrán ser observadas desde una mayor distancia. En base a ello, y dado que la construcción de los elementos de más altura no se producirá al mismo tiempo, este impacto se caracteriza como **compatible** para todas las alternativas del proyecto, aunque superior en el caso de las alternativas 2 y3, al implicar también el montaje de un gran número de apoyos para el tendido eléctrico de alta tensión.

El impacto que genera el montaje de instalaciones auxiliares y el acopio de materiales, por su parte, se considera a su vez **compatible** por tratarse de un impacto temporal, fácilmente recuperable, reversible, de extensión e intensidad baja.

## **6.3.2 Fase de operación**

Se trata de la fase más extensa del proyecto, disminuyendo la cantidad de efectos que pueden presentarse, aunque con una mayor duración en el tiempo.

### **6.3.2.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro**

Durante la fase de operación del parque eólico se han identificado **4 impactos negativos** y **un impacto positivo** sobre la atmósfera.

### Alteración de la calidad del aire

Durante el funcionamiento del parque eólico no se produce ningún tipo de alteración en la calidad del aire, salvo la que pueda ocasionar el tránsito ocasional de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento, considerándose un **impacto no significativo**.

Por el contrario, con la explotación del parque eólico se evitan importantes emisiones a la atmósfera de contaminantes si se compara una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía. De este modo, la generación de energía por el funcionamiento del parque eólico se considera que tiene un **impacto positivo** sobre la calidad del aire para todas las alternativas.

### Contaminación lumínica

Los aerogeneradores poseen luces tanto en la góndola como en la torre para marcar la posición de cada máquina que causan la contaminación lumínica de la zona, teniendo un efecto sinérgico con el resto de las promociones eólicas renovables que se localizan en el área. Del mismo modo, el movimiento de las palas de los aerogeneradores provoca el denominado efecto parpadeo (*shadow flicker*), consecuencia de los cambios alternativos de la intensidad luminosa y las sombras generadas en objetos fijos. Los aerogeneradores pueden causar un efecto de parpadeo cuando las palas al girar proyectan sombras que se mueven a través del suelo. El parpadeo sucede cuando coincide una combinación particular de condiciones en ubicaciones determinadas, en momentos específicos del día y año. De este modo, se ha identificado un **impacto negativo** como consecuencia de la presencia del proyecto.

Para evaluar la existencia del efecto parpadeo, en el **ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES** se ha realizado un estudio de este efecto para el parque eólico “Astillero 1”. El mencionado estudio evidencia que un relevante número de receptores superan los valores umbrales establecidos tanto para el caso estadístico, mostrando diferencias sustanciales entre las alternativas propuestas (146 receptores en la alternativa 1 por 197 y 201 receptores en las alternativas 2 y 3 respectivamente). Estos valores son superiores al límite de exposición contemplado para el modelo, por lo que serán necesarias medidas preventivas o correctoras.

En base a todo lo anterior, la contaminación lumínica se ha valorado como un impacto de intensidad media en el caso de la alternativa 1 y alta en caso de las alternativas 2 y 3, de extensión parcial, sinérgico, permanente durante la fase de explotación, aunque de aparición irregular, fácilmente recuperable y reversible. Por tanto, se trata de un impacto **moderado** para todas las alternativas, pero con diferencias de valoración entre la alternativa 1 y el resto de las alternativas propuestas.

### Contaminación electromagnética

Las líneas de alta tensión inducen a su alrededor campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de estas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea. De este modo, dado que las líneas de evacuación son de alta tensión, se ha identificado **un impacto negativo** por la presencia del proyecto sobre la contaminación electromagnética.

No obstante, por su baja intensidad y su reversibilidad y recuperabilidad se ha valorado como **compatible** para todas las alternativas del proyecto. En el caso de la alternativa 1, se considera que las emisiones electromagnéticas serán mínimas, puesto que la mayor parte del trazado discurrirá en soterrado, habiendo sólo un pequeño tramo de unos 300 m en aéreo.

### Contaminación acústica

Como consecuencia del funcionamiento del parque eólico, se producirá un aumento de los niveles sonoros en la zona. Este aumento sonoro también se deberá al tráfico de los vehículos durante las labores de mantenimiento. En consecuencia, se han identificado **2 impactos negativos** como consecuencia del mantenimiento de la instalación y por la propia presencia del proyecto.

Tal y como se indica en el **ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA**, los receptores considerados presentan valores inferiores a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para su correspondiente área acústica, tanto en periodo día como en periodo noche.

En periodo día todos los receptores considerados presentan valores de inmisión inferiores a los valores límite producidos por emisores acústicos establecidos en la legislación aplicable para su correspondiente área acústica.

En periodo noche, sin embargo, los receptores nº 6, 9, 12, 16, 17 ,18, 20, 22 y 23 superan los valores límite aplicables a sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. No obstante, revisados los datos disponibles en la Sede electrónica del Catastro, se comprueba que el uso principal en estos receptores es el agrario, no correspondiéndose con viviendas habitadas a excepción de los receptores 20 y 22 que están categorizados como uso residencial.

En base a todo lo anterior, el impacto generado por la presencia del proyecto se ha valorado con una extensión parcial, intensidad media, reversible, irregular y recuperable. Todo ello da lugar a un impacto **compatible**.

En cuanto a los posibles ruidos generados por las labores de mantenimiento de la instalación, dado que estas labores se producirán en momentos puntuales durante la vida útil del proyecto, este impacto se considera de baja intensidad, extensión puntual, reversible, irregular y recuperable, valorándose como **compatible**.

#### 6.3.2.2 Impactos sobre el cambio climático

Tal como recoge en las conclusiones del **ANEXO VII. HUELLA DE CARBONO**, la puesta en funcionamiento del proyecto supondrá un efecto positivo sobre el cambio climático evitando, de acuerdo con las estimaciones realizadas, la emisión de 537.136,00 tCO<sub>2</sub>eq de las alternativas 1 y 2 a lo largo del periodo de 20 años de vida útil respecto al mix actual energético (2023) y 590.849,60 tCO<sub>2</sub>eq de la alternativa 3.

La operación del parque eólico supone una producción media neta vertida a red de entre 236.000 (alternativas 1 y 2) y 259.600 (alternativa 3) MWh/año y las emisiones de gases de efecto invernadero ahorradas por año de funcionamiento según el mix actual energético son de 26.856,80 (alternativas 1 y 2) y 29.542,48 (alternativa 3) tCO<sub>2</sub>eq /año.

De este modo, la generación de energía por el presente proyecto se ha identificado como un impacto **positivo** sobre el cambio climático, ya que la energía generada puede

satisfacer la demanda que de otra forma se podría cubrir a partir de fuentes que implicasen la combustión de combustibles fósiles como el gas o el carbón.

#### 6.3.2.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

Este factor del medio **no será afectado** por ninguna de las acciones del proyecto en la fase de operación.

#### 6.3.2.4 Impactos sobre la edafología

##### Pérdida de suelo

Durante la fase de explotación del parque eólico **no se ha identificado ningún impacto por la pérdida de suelo.**

##### Compactación, erosión y contaminación

Por la presencia de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de la instalación, potencialmente podría producirse la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos que pueden derramarse en las zonas de trabajo. Sin embargo, estos episodios son accidentales y muy reducidos dado que la presencia de estos vehículos se producirá en momentos puntuales. Otra posible circunstancia accidental que puede darse es la ocurrencia de derrames o fugas de aceite desde el rotor de los aerogeneradores. No obstante, para que se produzca una contaminación del suelo, el vertido debe llegar al nivel del suelo desde el rotor y el volumen del vertido debe ser tal que se acumule hasta sobrepasar el área de la cimentación del aerogenerador.

En base a todo lo anterior, durante la fase de explotación se han considerado **3 impactos negativos** potenciales respecto a la composición del suelo, originados por la presencia del proyecto, las labores de mantenimiento de la instalación y la generación y gestión de residuos. Al tratarse de impactos asociados a situaciones accidentales y poco probables, de intensidad baja en caso de ocurrencia, recuperable, reversible y de extensión puntual, su caracterización es **compatible** para todas las alternativas del proyecto.

### 6.3.2.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

#### Alteración de la calidad de las aguas superficiales

Durante la fase de operación, se ha considerado **un impacto negativo** como consecuencia de la generación y gestión de residuos que pudieran ocasionar la contaminación puntual y accidental de los cauces de la zona. Se trata de un impacto asociado a situaciones accidentales, temporales, poco probables y de intensidad baja. Por ello, se ha valorado como **compatible**.

#### Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

Durante la fase de operación, se ha considerado **un impacto negativo** como consecuencia de la generación y gestión de residuos que pudieran llegar a los acuíferos de la zona y ocasionar una contaminación puntual y accidental. Se trata de un impacto asociado a situaciones accidentales, temporales, poco probables y de intensidad baja. Por ello, se ha valorado como **compatible**.

#### Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

**No se ha identificado ningún impacto** sobre el régimen de escorrentías de la zona ya que se diseñará una red de drenaje transversal y longitudinal en los caminos y plataformas, de manera que se garantice el mantenimiento de la red de drenaje.

### 6.3.2.6 Impactos sobre la flora y vegetación

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico, la afección más importante sobre este factor es la eliminación periódica durante el mantenimiento de la instalación de la vegetación que pueda suponer un riesgo para la instalación. Además, estos desbroces se serán necesarios en la línea de evacuación que discurra en aéreo, esto es, un pequeño tramo de 300 metros en el caso de la alternativa 1 y la totalidad del trazado, unos 15 km, en el caso de las alternativas 2 y 3 ya que al estar proyectada en aéreo son necesarios desbroces para el mantenimiento de la franja de prevención antiincendios. No obstante, esta pérdida de vegetación ya ha sido valorada durante la fase de construcción, por lo que **no se prevén nuevos impactos** asociados a esta fase en este factor.

### 6.3.2.7 Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre las aves y los quirópteros son uno de los aspectos medioambientales más críticos en la ejecución de parque eólicos, identificándose **6 impactos negativos** en términos de aislamiento poblacional, afecciones a la abundancia y diversidad, mortalidad directa o indirecta o afectación a especies protegidas o singulares.

#### Aislamiento de poblaciones

Los aerogeneradores podrían suponer un obstáculo en los desplazamientos de la avifauna y la quiropterofauna, identificándose **un impacto negativo** por la presencia del proyecto en el aislamiento de poblaciones. Adicionalmente, respecto a la línea de evacuación, en el caso del trazado proyectado en aéreo los elementos conductores podrían provocar un efecto barrera en los movimientos del elenco de aves y quirópteros de la zona de implantación. Este trazado corresponde a un pequeño tramo de 300 metros en el caso de la alternativa 1 y la totalidad del trazado, unos 15 km, en el caso de las alternativas 2 y 3

En el **ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**, se ha evaluado el posible efecto barrera que generaría este parque eólico en el territorio de implantación. Así, se ha estimado que, del total del área de ocupación calculada para el parque, la superficie mínima que quedaría libre para el posible paso de aves y quirópteros supone el 82,93% del área total, de tal forma que el parque reduciría tan sólo en un 17,06% la superficie de paso si las aspas de todos los aerogeneradores estuvieran alineadas.

Asimismo, se ha calculado la distancia existente entre los aerogeneradores previstos. Aunque no existe normativa ambiental aplicable respecto a la distancia que es necesario mantener entre aerogeneradores para minimizar este efecto barrera sobre aves y quirópteros, el Decreto 32/2006, de 27 de marzo, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en su Artículo 25 habla de las distancias de los aerogeneradores a viviendas o a otros aerogeneradores indicando en su epígrafe 2: *La distancia mínima entre dos aerogeneradores de una misma línea no será inferior a dos (2) diámetros de rotor.*

Dado que los aerogeneradores se localizan sobre una zona relativamente elevada y con la presencia de zonas de roquedos elevados al oeste de la alineación de aerogeneradores, y teniendo en cuenta el principio de mínimo coste energético, se plantea que existe un número mayor de desplazamientos sobre o entre los aerogeneradores AS1-08 y AS1-20 (siendo estos los más al sur de los proyectados). Estos desplazamientos se han observado especialmente en aves rapaces de gran tamaño y córvidos que, en muchos casos, anidan en las zonas rocosas orientales al proyecto (donde también se localizan distintos refugios de quiropterofauna). Es por ello por lo que los aerogeneradores mencionados tendrían un impacto potencial mayor sobre el grupo de aves mencionado y, considerando que el buitre leonado es la especie más detectada de este grupo (y la cual habita permanentemente la zona de estudio), es la que se verá más afectada por la presencia del proyecto.

Algo similar ocurre con aves de menor tamaño, con especial énfasis en el avión común (*Delichon urbicum*), golondrina común (*Hirundo rustica*) o el vencejo común (*Apus apus*), las cuales se encuentran, durante el periodo estival, en las áreas donde se proyectan los aerogeneradores AS1-05 hasta AS1-13 debido a que se sitúan mayoritariamente en zonas abiertas y desarboladas (prados, pastizales y matorrales), muy adecuadas como zonas de alimentación de estas especies.

Adicionalmente, el trazado previsto para la línea de evacuación en las alternativas 2 y 3, al estar proyectado en su totalidad en aéreo, podría causar un efecto barrera, con una especial importancia sobre las aves que encuentran su medio en el noroeste de la alineación de aerogeneradores, en zonas abiertas cercanas a la costa. La localización de la línea, yendo de sur a norte y formando un semicírculo, podría a su vez causar un efecto barrera en los desplazamientos mencionados anteriormente de aves de gran y mediano tamaño que encuentran refugio en las zonas rocosas orientales en sus desplazamientos frecuentes hacia occidente. En el caso de la alternativa 1, este impacto barrera es mínimo, ya que se proyecta casi íntegramente soterrado, con tan sólo un pequeño tramo de 300 metros en aéreo.

En base a todo lo anterior, el impacto de la presencia del proyecto sobre el aislamiento de poblaciones se considera de intensidad alta y extensión total, persistente durante toda la vida útil del proyecto, reversible, sinérgico (con otros parques eólicos de la zona) y recuperable. Esto da como resultado un impacto **moderado** sobre el aislamiento de poblaciones como consecuencia de la presencia de los elementos del proyecto, de mayor

intensidad en el caso de las alternativas 2 y 3.

### Abundancia y diversidad

Durante la fase de operación del parque eólico, se producirán molestias a la fauna relacionadas con la presencia de personas y el aumento de los ruidos durante la explotación y mantenimiento, así como por la presencia de las infraestructuras del proyecto. Todas estas perturbaciones podrían llegar a propiciar que la fauna, si puede, se desplace a otras áreas. De este modo, se han identificado **2 impactos negativos** sobre la abundancia y diversidad relacionados con la presencia del proyecto y las labores de mantenimiento de la instalación, con especial interés sobre las especies de avifauna y quiropteroфаuna.

Teniendo en consideración el análisis de densidad Kernel realizado en la zona de implantación de aerogeneradores se observa una alta densidad estimada de rapaces en el entorno de los aerogeneradores AS1-09, AS1-10 y AS1-11, con especial importancia del buitre leonado, siendo la rapaz más detectada. Este conjunto de aerogeneradores se encuentra en un cordal como punto habitual de paso y de nidificación de parejas de rapaces como el halcón peregrino. Por el contrario, dos zonas concentraron poca actividad de aves rapaces durante el periodo de estudio. Una de ellas es la zona de implantación de los aerogeneradores centrales, que corresponde a un cordal de la sierra que transcurre entre hábitat de pastizal/matorral. La otra zona que concentró pocas citas de aves rapaces fue la situada en los alrededores de los cuatro aerogeneradores situados más al oeste (17, 18, 19 y 20). El hábitat de ese sector del parque es mayoritariamente una plantación de eucaliptos, el cual se trata de un medio poco productivo para las especies locales, y no ofrece un buen hábitat de caza para la mayoría de rapaces.

Otros grupos de aves como las planeadoras (chova piquirroja y piquigualda, cuervo grande y cigüeña blanca) encuentran su zona de mayor actividad en las cercanías de los aerogeneradores proyectados AS1-01, AS1-02 y AS1-03 y al noroeste de estos. Además, se detectó una alta actividad reproductiva en los alrededores del aerogenerador AS1-10, al sureste de la distribución. Por el contrario, las aves nocturnas se distribuyeron de forma más dispersa, tanto en las zonas donde se proyectan los aerogeneradores, como alrededor del trazado de la línea de evacuación. En la mayor parte de ellas, esto coincide con terrenos abiertos próximos a formaciones de arbolado, que estas especies utilizan como cazadero. Por

último, las especies de aves acuáticas apenas desarrollan actividad en la zona de implantación de los aerogeneradores, presentando dos áreas de actividad principales: una situada al oeste de la alineación de los aerogeneradores AS1-01, AS1-02 y AS1-03, a aproximadamente 1 km de distancia, y otra localizada al suroeste del aerogenerador AS1-19.

En cuanto a la **línea de evacuación** proyectada para las alternativas 2 y 3, que discurre íntegramente en aéreo, se registraron 31 trayectorias de vuelo en altura de riesgo correspondientes a 52 individuos de ocho especies (rapaces, acuáticas/marinas y planeadoras). Puesto que se desconocen las dimensiones de las torres eléctricas a instalar, se consideró como altura de riesgo la banda entre el nivel del suelo y los 195 m de altura. La especie con más individuos y trayectorias implicados en vuelo de riesgo fue el milano negro (*Milvus migrans*), con 11 trayectorias (35,5%) y 18 individuos (40%), seguido por el busardo ratonero (*Buteo buteo*), con 9 ejemplares siguiendo 9 trayectorias de vuelo. Las otras rapaces que han realizado vuelos de riesgo fueron el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el milano real (*Milvus milvus*) y el azor común (*Accipiter gentilis*). Las aves acuáticas tienen pocas trayectorias de riesgo, siendo dos realizadas por el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y otra por un individuo de garza real (*Ardea cinerea*). Por último, la única especie implicada dentro del grupo de otras aves planeadoras es el cuervo grande (*Corvus corax*). En este caso, se registran 7 individuos en 3 trayectorias de vuelo distintas.

En base a todo lo anterior, se ha valorado como de alta la intensidad el impacto causado por la presencia del proyecto y como baja el causado por las labores de mantenimiento de la instalación. Se consideran, además, impactos recuperables, reversibles y de extensión puntual para las labores de mantenimiento y amplia para los elementos del proyecto considerando la longitud y proyección en aéreo de parte de su línea de evacuación (común para las tres alternativas) y al número de aerogeneradores. En base a todo ello, se ha valorado como **compatible** el impacto causado por el mantenimiento de la instalación y **moderado** el causado por la presencia del proyecto para todas las alternativas, aunque superior en el caso de las alternativas 2 y 3, al tener la totalidad del trazado de la línea de evacuación proyectado en aéreo.

#### Mortalidad directa o indirecta

Durante la fase de funcionamiento del parque eólico podría producirse la colisión de

aves y quirópteros contra los aerogeneradores. Estas colisiones pueden causar la muerte de ejemplares, así como ser fuente de lesiones tanto por el impacto con el aerogenerador como por las turbulencias que generan los rotores. Además, podría producirse la colisión o electrocución de las aves contra la línea aérea de evacuación o sus apoyos. Es por ello por lo que se han identificado **dos impactos negativos** derivados de la presencia del proyecto y las labores de mantenimiento de la instalación.

Tal como se ha detallado en el apartado 5.10.2.1, el Índice de Riesgo de Colisión (SRI) estimado del parque eólico es de 158,44 aves/año para un total de 23 especies. Los valores más elevados entre especies de gran envergadura se obtuvieron para el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 7,63 aves/año concentrándose los valores entre los meses de abril y julio (78% del total). Las siguientes especies con valores de SRI moderados, pero muy alejados del máximo, son el abejero europeo (*Pernis apivorus*) y el milano real (*Milvus milvus*) con 0,40 y 0,35 aves/año respectivamente. En el caso de aves de pequeño tamaño destacan los índices de las especies de golondrina, avión y vencejo comunes, siendo las aves que mayor valor SRI presentan en el parque eólico planteado (22,55, 24,96 y 76,47 aves/año respectivamente). Estas aves presentan un carácter estival, por lo que la mortalidad se concentra en los meses de verano, comenzando en abril y hasta el mes de agosto.

A nivel de aerogenerador, el mayor valor se calcula para el aerogenerador AS1-13 (común para todas las alternativas), seguido por los aerogeneradores AS1-05 (común para las tres alternativas) y AS1-09 (común para las alternativas 1 y 3).

En términos globales, se observa una clara diferencia entre los aerogeneradores ubicaciones entre las posiciones AS1-05 y AS1-13 del resto. En estos emplazamientos, el hábitat se corresponde mayoritariamente con zonas abiertas desarboladas (prados, pastizal y/o matorral), favorables como zonas de alimentación para hirundínidos/vencejos o la bisbita pratense (*Anthus pratensis*) y de reproducción para la alondra común (*Alauda arvensis*). Estos valores elevados se deben principalmente a la colisión de ejemplares de vencejo común, con relevancia también de la golondrina común. Ambas especies son estivales, concentrando sus potenciales colisiones en los meses de verano.

En términos de número de colisiones anuales por grupo taxonómico, acorde a los índices del Protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos (abril 2021) elaborado

por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural, el grupo 3 (Galliformes, columbiformes, cuculiformes, apodiformes, coraciiformes, piciformes y passeriformes) supera ligeramente el umbral 10 aves/año en los aerogeneradores entre AS1-05 y AS1-13 (con excepción de AS1-06 y AS1-08, muy cercanos al umbral) debido al número de colisiones estimadas de las especies migratorias estivales anteriormente mencionadas.

Por su parte, los aerogeneradores cuyo SRI supera alguno de los límites establecidos en el Protocolo de aerogeneradores peligrosos o presentan un valor elevado para algunas especies de rapaces, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), se agrupan en el sector suroriental del parque eólico.

Por su parte, teniendo en cuenta los valores de referencia de mortalidad de quirópteros disponibles en la literatura científica de parques eólicos europeos, el parque de Astillero 1 presentaría un intervalo de entre 5 y 12 quirópteros muertos por aerogenerador y año, suponiendo una mortalidad anual de entre 100 y 240 murciélagos para el total del parque eólico.

En consecuencia, el impacto causado por la presencia del proyecto se ha valorado como de intensidad alta, superándose los valores de referencia del Protocolo de Actuación con Aerogeneradores Conflictivos. Se trata de una afección permanente durante la vida útil del proyecto, sinérgica con el resto de las promociones del entorno y de extensión amplia. Se considera, por tanto, un impacto **moderado** para todas las alternativas del proyecto, previo a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

Por otro lado, las labores de mantenimiento del parque eólico pueden derivar en la mortalidad ocasional de algún ejemplar por atropello durante el movimiento de vehículos de personal o maquinaria. Si bien, resulta poco probable, por lo que este impacto causado por las labores de mantenimiento de la instalación se ha valorado como **compatible** para todas las alternativas.

#### Afectación a especies protegidas o singulares

Los elementos del proyecto provocarán sobre las especies protegidas o singulares las mismas afecciones que afectan al resto de la fauna mencionada en el subapartado anterior.

No obstante, este impacto se considera mitigable, debido a la condición por la cual han sido catalogadas como singulares o protegidas las especies, que implican que su recuperación presente mayores dificultades, sinérgico con el resto de las promociones del entorno y permanente durante la vida útil del proyecto. Dada la diversidad de especies protegidas, especialmente de quirópteros y avifauna, y su vulnerabilidad con este tipo de proyectos, se ha considerado una intensidad alta para este impacto y extensión amplia, resultando así en un impacto **moderado** para las tres alternativas planteadas.

#### 6.3.2.8 Impactos sobre las figuras de protección

##### Red Natura 2000

En el caso de la Red Natura 2000 (ver **ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**) se estima que desde la ZEC Montaña Oriental (situada al sureste del proyecto y, en promedio, en zonas más elevadas), es presumible que se produzcan desplazamientos de quirópteros hacia zonas cercanas a la costa (donde se localizan otros espacios Red Natura 2000) atravesando zonas cercanas al enclave donde se proyectan los elementos que componen el parque eólico manteniendo una cota elevada que podría entrar en conflicto con la altura de los aerogeneradores o la línea aérea de evacuación aérea.

En base a lo anterior, se ha identificado un impacto negativo por la presencia del proyecto sobre los taxones de interés, especialmente sobre los quirópteros, por el posible efecto barrera y colisión de estas contra los aerogeneradores. Este efecto generado es indirecto, permanente durante toda la vida útil del parque eólico y de intensidad baja, dada la potencial presencia de una única especie con un riesgo potencial de colisión alto y otra con riesgo potencial medio. Resulta así en un impacto **compatible**.

##### Otros espacios de interés

Durante el funcionamiento del parque eólico, la afección más importante sobre los MUPs de la zona será la eliminación periódica de la vegetación que pueda suponer un riesgo en las inmediaciones de los aerogeneradores y la parte aérea de la línea de evacuación para el mantenimiento de la franja de prevención antiincendios. Este trazado corresponde a un pequeño tramo de 300 metros en el caso de la alternativa 1 y la totalidad del trazado, unos 15 km, en el caso de las alternativas 2 y 3

No obstante, la pérdida de la vegetación de estos MUPs ya ha sido valorada durante la fase de construcción. Por lo tanto, **no se prevén nuevos impactos** sobre este factor que las acciones asociadas a esta fase produzcan.

#### 6.3.2.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

Sobre este factor se generan **2 impactos positivos y 2 impactos negativos** como consecuencia del funcionamiento del parque eólico. Además, estos impactos son permanentes durante la vida útil del proyecto.

##### Variación del modo de vida

**No se prevén impactos** significativos sobre el modo de vida de la población durante la explotación del proyecto.

##### Economía local

Se producirá una demanda de mano de obra que originará **un impacto positivo** sobre la economía local por la necesidad de mano de obra y actividades económicas asociadas. Se trata de un impacto que se producirá con toda seguridad y tendrá una duración durante toda la vida útil del parque eólico.

Además, se identifica **un impacto positivo** como consecuencia de la generación de energía, así como el pago de impuestos municipales anuales y las rentas del alquiler de las tierras sobre las que se implanta el proyecto. Este impacto, dado que el parque eólico se localiza en 3 términos municipales, tendrá una relevante incidencia sobre la economía local.

##### Salud pública y seguridad

Se han identificado **2 impactos negativos** por la presencia del proyecto con las posibles molestias que esto acarrearía y por la generación y gestión de residuos sobre la salud pública y seguridad.

El funcionamiento de los aerogeneradores provocaría vibraciones, ruidos y la contaminación lumínica tanto por el sombreado intermitente (*shadow flicker*) como por las

balizas luminosas instaladas para la señalización aeronáutica de los aerogeneradores.

En el apartado 6.3.2.1, se ha realizado un análisis detallado de la contaminación lumínica y acústica causada por el presente proyecto. Atendiendo a su posible afección sobre la población, en el caso del confort sonoro, el proyecto cumplirá con los valores de inmisión durante el día. No obstante, durante la noche, varios receptores superan estos valores, aunque, en base al catastro, el uso principal de estos es agrario, no correspondiéndose con viviendas habitadas a excepción de los receptores 20 y 22, los cuales están categorizados como de uso residencial.

En cuanto a la afección sobre la población por el sombreado intermitente, un relevante número de receptores superan los valores umbrales establecidos en las tres alternativas propuestas. Sin embargo, hay que tener en consideración la elevada probabilidad de que, en los periodos de afección a los receptores de sombra, los aerogeneradores no se encuentren en funcionamiento por falta de viento o, a pesar de encontrarse en funcionamiento, no se produzca efecto de sombreado debido a las condiciones de nubosidad o de niebla, elemento común en el territorio cántabro.

Por todo ello se considera que el impacto sobre la población por la presencia del proyecto es de intensidad media, extensión puntual, permanente durante la fase de explotación, aunque de aparición irregular, fácilmente recuperable y reversible. Por tanto, el impacto se valora como **compatible**.

En cuanto al posible impacto sobre la salud humana derivado de los vertidos accidentales derivado de la generación y gestión de residuos, hay que indicar que algunas de las instalaciones (transformadores o celdas de MT de los aerogeneradores y transformadores), contienen sustancias peligrosas como el hexafluoruro de azufre SF<sub>6</sub>. No obstante, estos equipos se someterán a un cuidadoso mantenimiento preventivo y dispondrán de un sistema para la retención de posibles fugas de aceites. Por otro lado, se prevé la instalación de una fosa séptica para el vertido de las aguas residuales generadas en los aseos y vestuarios del edificio de control, así como de una sala para el almacenamiento de aceites y residuos. De este modo, en la fase de explotación, se contemplan principalmente impactos por contaminaciones accidentales por lo que se trata de un impacto **compatible** por su baja probabilidad de ocurrencia.

### 6.3.2.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Tal como se recoge en las conclusiones del Informe Arqueológico, de todos los bienes culturales localizados en la zona estudiada se observa que ninguno de ellos se vería directamente afectado por la fase de instalación de las infraestructuras eólicas. Por tanto, **en fase de funcionamiento, tampoco existiría ningún impacto sobre la integridad de los elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria.**

Sin embargo, **si se ha identificado** un impacto negativo por la presencia del proyecto sobre el patrimonio cultural y arqueológico, como consecuencia de la visibilidad de alguno de los elementos del proyecto desde alguno de los elementos **integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria o de sus entornos de protección.**

Del total de los 147 elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico localizados en la zona de estudio, la alternativa 1 sería visible desde 71 (el 48,29 %), de los cuales 17 (23,94%) únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

En el caso de las alternativas 2 y 3, estas serían visibles desde 77 elementos patrimoniales (52,38 %), de los cuales de los cuales desde 16 (20,77%) en el caso de la alternativa 2, y desde 15 (19,48%) en el caso de la alternativa 3, únicamente se tendría visibilidad desde el entorno de protección y no desde el propio elemento.

**Tabla 92.** Nº de elementos integrantes del patrimonio cultural y arqueológico de Cantabria con visibilidad de alguno de los elementos del proyecto.

Tipo	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	Visible	No visible	Visible	No visible	Visible	No visible
BIC	42 (16)	51	45 (14)	48	44 (14)	49
BIL	11 (1)	5	12 (2)	4	12 (1)	4
BI	18	20	20	18	21	17
Total	71	76	77	70	77	70

Debido a la visibilidad del proyecto sobre el conjunto de elementos patrimoniales, se puede concluir que los impactos sobre los mismos, a pesar de ser indirectos, se valoran como **moderados** para las tres alternativas propuestas

En lo que respecta al camino de Santiago, es de destacar que los aerogeneradores de las alternativas analizadas serán visibles únicamente desde 94,65 metros de recorrido en el caso de la alternativa 1, y de 108,05 metros en el caso de las alternativas 2 y 3.

#### 6.3.2.11 Impactos sobre paisaje

El impacto sobre el paisaje durante la fase de operación es uno de los más conocidos y controvertidos en relación con la instalación de un parque eólico. Independientemente de la percepción subjetiva que cada individuo tenga, la implantación de los elementos del proyecto produce una pérdida de calidad e intrusión visual.

En consecuencia, se han identificado **2 impactos negativos** por la presencia del proyecto sobre la calidad paisajística y la visibilidad del proyecto. Dada la relevancia de estos impactos, se ha realizado un estudio específico para valorar la incidencia del proyecto sobre el paisaje, que se puede consultar en el **ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE** y cuyos resultados y conclusiones se especifican a continuación.

#### Alteración de la calidad paisajística

Tal como se ha comentado previamente, los paisajes localizados en las inmediaciones del proyecto presentan valoraciones paisajísticas dispares (principalmente baja para el área de ocupación del parque eólico y media-alta para los terrenos de la línea de evacuación de las alternativas). La presencia del proyecto plantea un impacto sinérgico, permanente a lo largo de la vida útil del proyecto, de intensidad media y extensión amplia, valorándose como **moderado** para todas las alternativas del proyecto.

#### Visibilidad

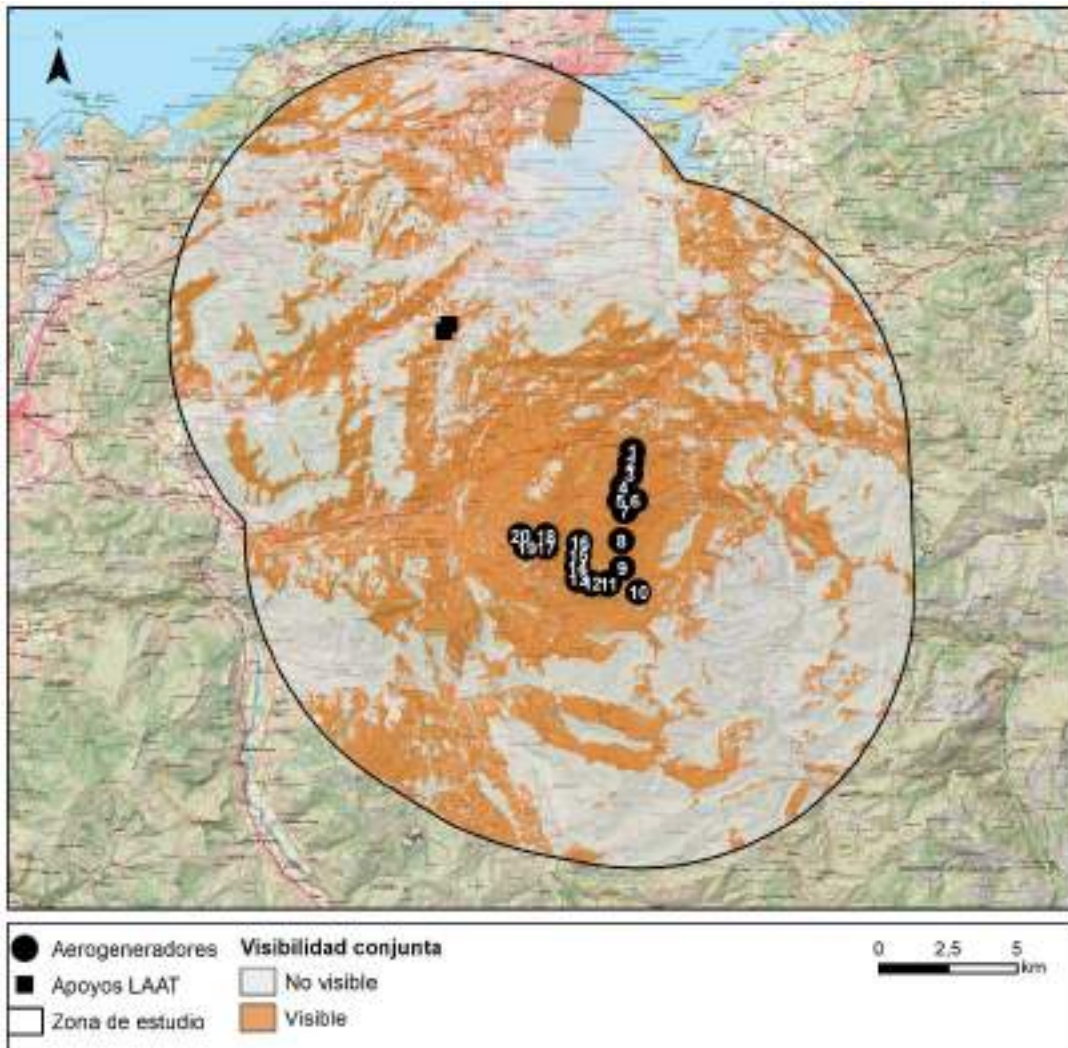
El análisis de visibilidad realizado para cada una de las alternativas del proyecto ha tenido en consideración las posiciones de los aerogeneradores y los apoyos de la línea de evacuación aérea.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de los elementos del proyecto de la alternativa 1 (aerogeneradores y línea de evacuación) serán visibles desde 24.906,8 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 41% de la superficie total (Figura 57).

Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 17,8 y el 29,3% de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 10 el que presenta una mayor visibilidad.

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 6,47% se observan los 20 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones.

El impacto visual se concentra principalmente en las cercanías del parque eólico, en un radio de 5 km desde las estructuras, así como en las zonas más alejadas al noreste y al oeste-suroeste. Al considerar la superficie de afección visual de los aerogeneradores de manera individual, no se encontraron grandes diferencias entre ellos.



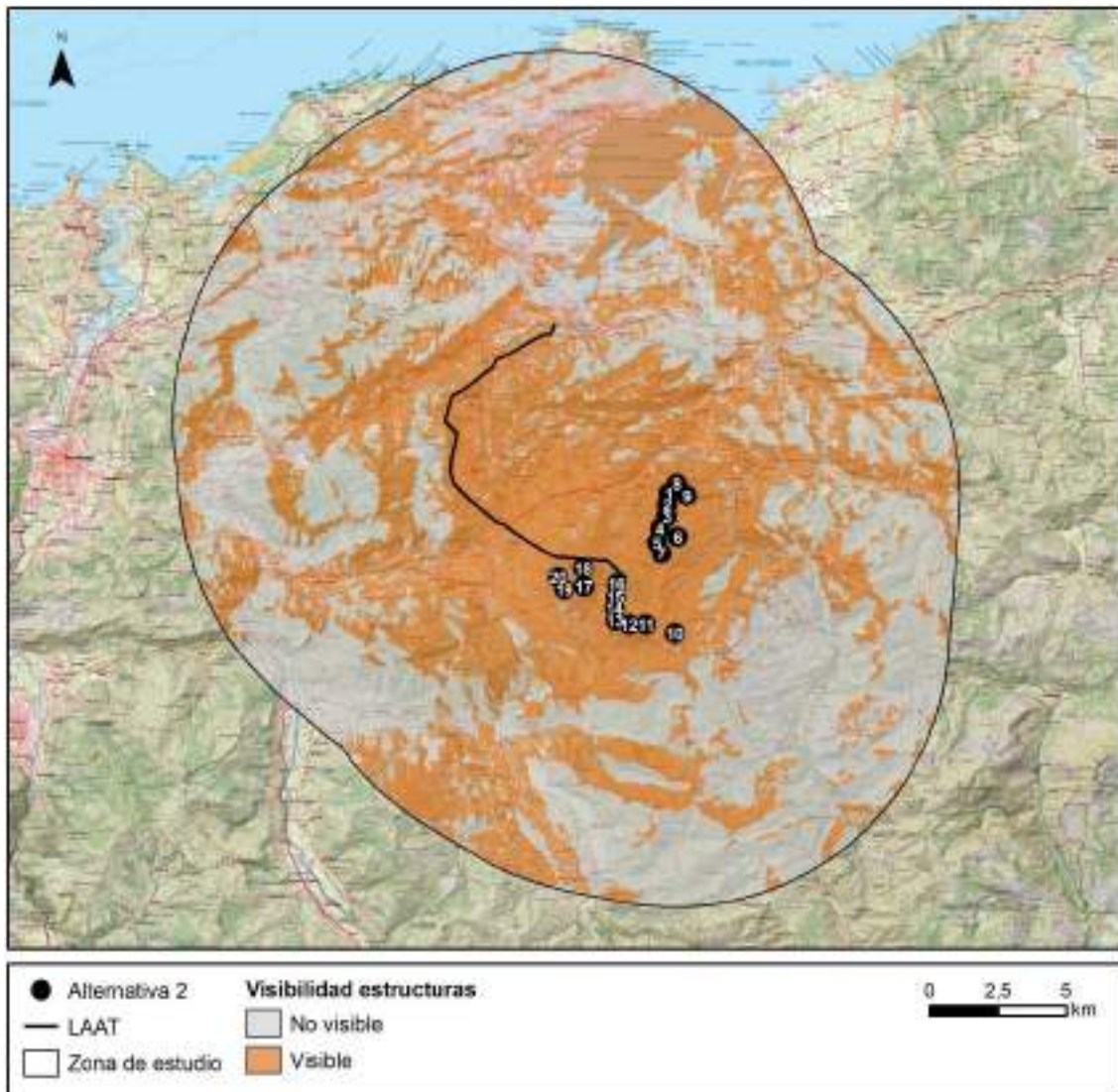
**Figura 57.** Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 1.

En base al análisis de visibilidad realizado, el conjunto de elementos (aerogeneradores y apoyos de la línea de evacuación) de la alternativa 2 serán visibles desde 31.804,3 ha, lo que representa el 46,6% del área de estudio (Figura 58).

Concretamente los aerogeneradores serán visibles desde 20.908,7 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 42,6% de la superficie total de la zona estudiada.

Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 17,6 y el 29,1% de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 10 el que presenta una mayor visibilidad.

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente, desde el 6,1% se observan los 20 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones.

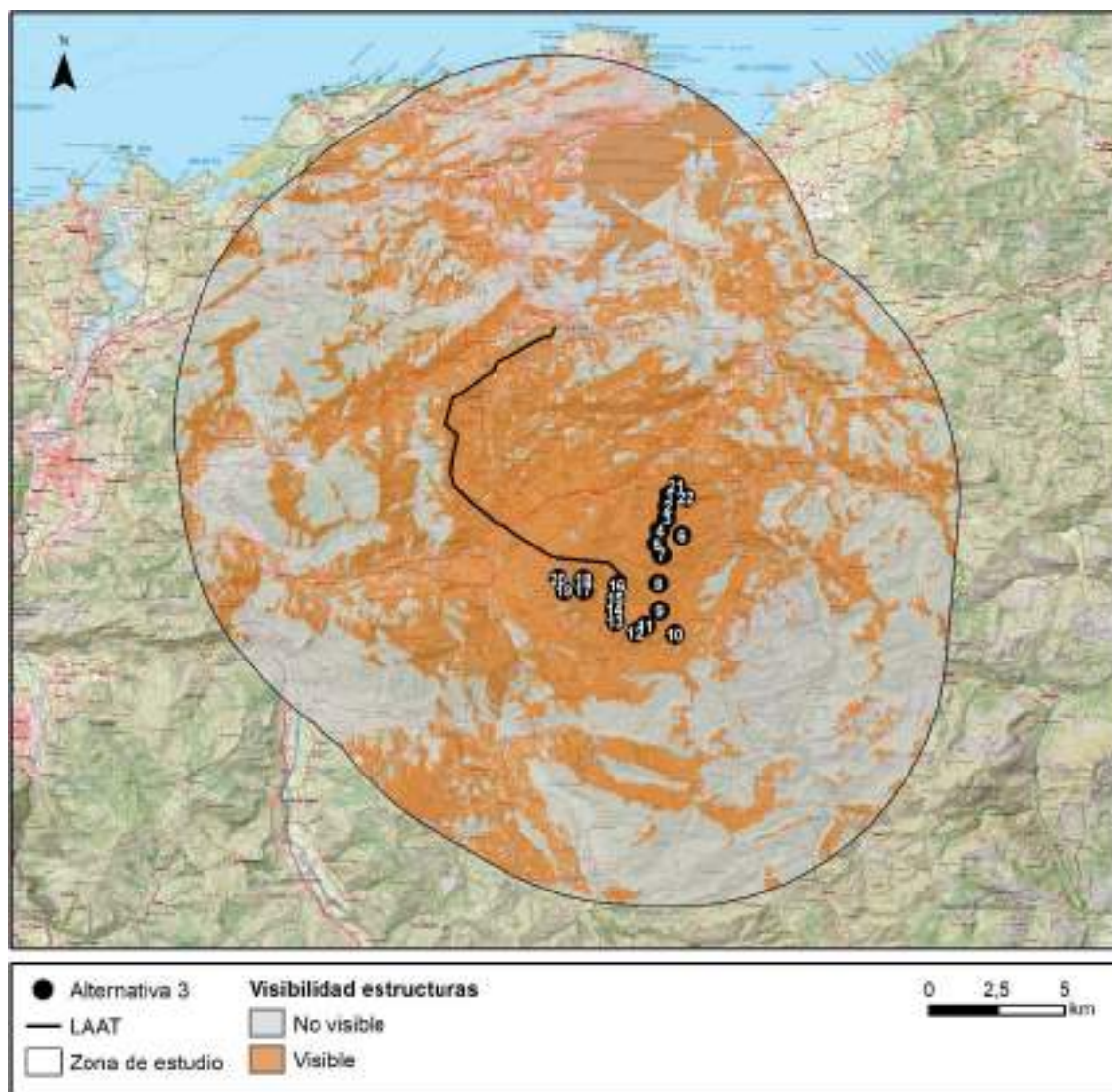


**Figura 58.** Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 2.

En base al análisis de visibilidad realizado, los aerogeneradores de la alternativa 3 y los apoyos de la línea de evacuación aérea y común para las tres alternativas serán visibles desde 31.542 ha dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 55,8% de la zona estudiada.

El conjunto de los 22 aerogeneradores del proyecto será visible desde 20.994,5 hectáreas dentro de la envolvente de 10 km, lo que representa un 42,7% de la superficie total de la zona estudiada. Todos los aerogeneradores analizados presentan porcentajes de visibilidad que oscilan entre el 17,6 y el 29,1% de la zona estudiada, siendo el aerogenerador 10 el que presenta una mayor visibilidad.

Respecto a la superficie afectada en función del número de aerogeneradores que se observan simultáneamente desde el 5,8% del territorio se observan los 22 simultáneamente, y en porcentajes menores el resto de las combinaciones.



**Figura 46.** Cuenca visual conjunta de los aerogeneradores y los apoyos de la LAAT de la alternativa 3.

Debido a la visibilidad del proyecto y la calidad paisajística del entorno, se puede concluir que los impactos sobre el paisaje se valoran como **moderados** para la alternativa 1, mientras que se consideran **severos** para las alternativas 2 y 3, ya que el trazado íntegramente en aéreo de la línea de alta tensión, con 108 apoyos proyectados, implica un mayor impacto sobre la visibilidad que en el caso de la alternativa 1, en la que la mayor parte de la línea de alta tensión discurre soterrada, con tan sólo dos apoyos y un tramo en aéreo de 323 m.

### 6.3.3 Fase de desmantelamiento

Dado que los parques eólicos tienen una vida útil, se ha realizado una valoración de las afecciones que tendría sobre los distintos factores del medio una fase de desmantelamiento de todas las instalaciones del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

#### 6.3.3.1 Impactos sobre la atmósfera y ambiente sonoro

Durante el desmantelamiento del proyecto, se han identificado **4 impactos negativos** por la alteración de la calidad del aire, la contaminación lumínica y la contaminación acústica.

##### Alteración de la calidad del aire

Se producirá **un impacto negativo** por el aumento de las partículas de polvo en suspensión y contaminantes atmosféricos durante el tráfico de maquinaria y personal que llevará a cabo el desmantelamiento de la instalación. No obstante, este impacto negativo se valora como **compatible** dada su temporalidad, recuperabilidad, reversibilidad y baja intensidad.

##### Contaminación lumínica

Puesto que, por motivos de seguridad aérea, las grúas de montaje de los aerogeneradores deben balizarse, se ha contemplado como **un impacto negativo** relacionado con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, siendo temporal durante el tiempo que dure el desmantelamiento, de intensidad baja ya que no se desmontarán los aerogeneradores simultáneamente, reversible y recuperable, lo cual aporta un valor del impacto **compatible** para todas las alternativas.

### Contaminación electromagnética

**No se prevén impactos** de las actividades de la fase de desmantelamiento en relación con procesos de contaminación electromagnética.

### Contaminación acústica

Se identifican **2 impactos negativos** ya que los niveles de ruido durante la fase de desmantelamiento se elevarán por el tráfico de maquinaria y personal y el desmontaje de obra civil. Se trata de impactos fácilmente reversibles una vez finalizada la acción que los ocasiona, totalmente recuperables y no acumulativos. En el caso del tránsito de maquinaria y otros vehículos se considera una intensidad baja mientras que para el desmontaje de la obra civil esta intensidad se considera media. Así, se valoran como **compatibles** para todas las alternativas del proyecto.

#### 6.3.3.2 Impactos sobre el cambio climático

Se han identificado como consecuencia del desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y del tráfico de maquinaria y personal se generarán **2 impactos negativos**.

Durante el funcionamiento del parque eólico se contribuye a reducir las emisiones de dióxido de carbono generando energía de forma limpia. Una vez se dé el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, esa contribución desaparece. Se trata de un impacto permanente, irreversible, de extensión parcial e intensidad baja, por lo que se valora como **compatible**.

Por otro lado, por el tráfico de maquinaria y personal se generarán gases de combustión que repercuten en la huella de carbono. No obstante, este **impacto negativo** es de escasa magnitud, resultando **compatible**.

#### 6.3.3.3 Impactos sobre la geología y geomorfología

Durante el desmantelamiento del presente proyecto se producirá **un impacto positivo** sobre el medio geológico y geomorfológico.

### Características geológicas

**No se esperan impactos** que alteren las características geológicas de la zona como consecuencia del desmantelamiento del proyecto.

### Cambios en el relieve

La restitución de la zona a sus condiciones previas a la implantación del proyecto tendrá un **impacto positivo** sobre el relieve, una vez se complete el proceso de desmontaje de obra civil y restauración ambiental.

#### 6.3.3.4 Impactos sobre la edafología

Las diferentes acciones planteadas durante el desmantelamiento del presente proyecto supondrán **2 impactos negativos** sobre el suelo.

### Pérdida de suelo

En la fase desmantelamiento del proyecto, **no se producirán impactos** por la pérdida de superficies de suelo, por lo que no se identifica ningún impacto sobre este factor.

### Compactación, erosión y contaminación

Se han identificado **2 impactos negativos** debido a las acciones relativas al transporte de materiales y funcionamiento de la maquinaria, así como a la generación y gestión de residuos.

El tráfico de maquinaria y personal podría ocasionar la compactación de los suelos sobre los que se produzca este desplazamiento. Sin embargo, estos se realizarán por los viales existentes de tal forma que se trata de un impacto de baja intensidad, extensión puntual, temporal, reversible y totalmente recuperable, valorándose como **compatible** para todas las alternativas del proyecto.

Por otro lado, la generación y gestión de materiales y residuos causaría contaminación de los suelos en caso de producirse su derrame o vertido. No obstante, se trata dado su carácter accidental y su baja probabilidad de ocurrencia se valora como un impacto **compatible** para todas las alternativas.

### 6.3.3.5 Impactos sobre la hidrología e hidrogeología

Las diferentes acciones planteadas durante el desmantelamiento del proyecto supondrán **3 impactos negativos** sobre la hidrología.

#### Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Se han identificado **3 impactos negativos** por el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, el tráfico de maquinaria y personal y por una incorrecta generación y gestión de materiales y residuos.

Dadas las coincidencias del proyecto con cursos fluviales y la existencia de captaciones en la proximidad del trazado de la línea de evacuación en sus tres alternativas, durante el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el tráfico de maquinaria y personal podrían generarse partículas en suspensión que terminarían en los cursos fluviales y otras masas de agua, así como en acuíferos subterráneos. Sin embargo, se trata de impactos temporales, fácilmente recuperables y reversibles, por lo que se valoran como **compatibles** para todas las alternativas.

En cuanto a la generación y gestión de materiales y residuos, el posible impacto sobre las masas de agua, tanto superficiales como subterráneas, se produciría por derrames o vertidos de residuos. Sin embargo, se trata de un impacto accidental y poco probable y, dado que se adoptarán las medidas preventivas necesarias para evitarlo, se considera un impacto negativo **compatible**.

#### Alteración del drenaje, caudal y escorrentía superficial

**No se esperan impactos** que se produzcan alteraciones en la red de drenaje y escorrentía superficial de la zona de implantación del proyecto durante la fase de desmantelamiento.

### 6.3.3.6 Impactos sobre la flora y vegetación

En conjunto, sobre la vegetación de la zona de estudio se han identificado un total de **2 impactos positivos** y **2 impactos negativos**.

#### Abundancia, densidad y diversidad

Durante la fase de desmantelamiento del parque eólico y su infraestructura de evacuación asociada se han identificado 2 impactos sobre la vegetación, **uno positivo** por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental y **uno negativo** por el tráfico de maquinaria y personal.

El **impacto positivo** se origina por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental, lo que permitirá devolver los terrenos a su estado original, en la medida de lo posible, y, por lo tanto, favoreciendo a la recuperación de la vegetación. Finalizado el desmantelamiento, es previsible la colonización de estas zonas por formaciones vegetales naturales que sigan el proceso de sucesión vegetal.

El tráfico de maquinaria y personal producirá partículas en suspensión y contaminantes que pueden limitar la productividad vegetal. No obstante, esta afección es de escasa intensidad y extensión parcial, por lo que este impacto negativo se valora como **compatible**.

#### Afectación a especies protegidas e HICs

Durante la fase de desmantelamiento del proyecto, se han identificado 2 impactos sobre los HICs y la vegetación protegida, **un impacto positivo** por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental y **otro negativo** por el tráfico de maquinaria y personal.

De igual modo que para la abundancia y diversidad vegetal, el **impacto positivo** se origina por el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental ya que esta acción permitirá recuperar la extensión de los HICs afectados dado que se llevará a cabo una restauración ambiental.

Durante el tráfico de maquinaria y personal se producirán partículas en suspensión y contaminantes que dada la presencia en la zona de flora protegida e HICs, podrán ver afectada su productividad vegetal. No obstante, esta afección es de escasa intensidad y

extensión puntual, por lo que este impacto negativo se valora como **compatible**.

#### 6.3.3.7 Impactos sobre la fauna

El desmantelamiento del parque eólico produce **4 impactos positivos** y **2 impactos negativos** sobre la fauna.

##### Aislamiento de poblaciones

El desmantelamiento y la retirada de los elementos del proyecto eliminará el efecto barrera provocado por estas infraestructuras. Por tanto, las especies recuperarán sus patrones de libre movimiento, es decir, se produce **un impacto positivo** sobre el aislamiento de las poblaciones.

##### Abundancia y diversidad

Las molestias generadas por la presencia del proyecto durante toda la vida útil del parque eólico desaparecerán con el desmantelamiento y la retirada de los elementos del proyecto. De este modo, se produce **un impacto positivo** ya que la recuperación de las condiciones originales permitirá la recuperación de la abundancia y diversidad de especies faunísticas en la zona.

##### Mortalidad directa o indirecta

Al igual que lo mencionado anteriormente, se producirá **un impacto positivo** derivado del desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, eliminando infraestructuras que causan mortalidad directa o indirecta de ejemplares de fauna, con especial importancia en avifauna y quiropteroфаuna.

Por otro lado, el tráfico de maquinaria y personal derivado de las actividades de desmantelamiento puede causar atropellos de ejemplares fortuitos derivados del movimiento de distintos vehículos, causando **un impacto negativo** sobre la fauna. No obstante, debido a la baja probabilidad, intensidad y recuperabilidad, este impacto se ha considerado **compatible** para las tres alternativas propuestas.

### Afectación a especies protegidas o singulares

Los elementos del proyecto provocarán sobre las especies protegidas o singulares las mismas afecciones que afectan al resto de la fauna mencionada en el subapartado anterior. Por ello, se observa **un impacto positivo** derivado del desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto, así como **un impacto negativo** de naturaleza **compatible** por posibles atropellos derivados del tráfico de maquinaria y personal durante las tareas de desmantelamiento del parque eólico.

#### 6.3.3.8 Impactos sobre las figuras de protección

Las diferentes acciones planteadas durante el desmantelamiento del proyecto supondrán **3 impactos positivos** sobre las distintas figuras de protección.

#### Red Natura 2000

El desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto conllevará un **impacto positivo** en los taxones de interés comunitario de los espacios Red Natura 2000 de la zona dado que se eliminará el riesgo de mortalidad por colisión y el efecto barrera asociados a la presencia de los aerogeneradores y la línea de evacuación.

#### Otros espacios de interés

Puesto que durante la construcción del proyecto se produjo la afección, por parte de los elementos del proyecto a varios MUPs, con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental se prevén **dos impactos positivos** sobre estos montes tras las labores de restauración.

#### 6.3.3.9 Impactos sobre los factores sociales y económicos

En la fase de desmantelamiento se generarán 6 impactos sobre el medio socioeconómico, **4 impactos negativos** y **2 impactos positivos**.

#### Variación en el modo de vida

Se producirá **un impacto negativo** asociado al tráfico de maquinaria y personal durante la fase de desmantelamiento. Sin embargo, dado el carácter temporal, reversible y recuperable, así como la baja intensidad del impacto, este se valora como **compatible**.

### Economía local

Con el fin de llevar a cabo la fase de desmantelamiento, se producirá la demanda de mano de obra y actividades económicas asociadas que repercutirá en **un impacto positivo** en la economía de la zona. Adicionalmente, se producirán otros beneficios económicos asociados al mantenimiento de la maquinaria y el hospedaje del personal.

No obstante, se identifica **un impacto negativo** por el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto que provocará la pérdida del cobro de las rentas de alquiler de los propietarios de las tierras en las que se implanta el proyecto y los impuestos municipales anuales. Este impacto negativo se ha caracterizado como **compatible**.

### Salud pública y seguridad

Se pueden producir molestias a la población como consecuencia de actividades más perturbadoras y perjudiciales para la seguridad y salud, principalmente derivadas del tráfico de maquinaria y personal o la generación y gestión de materiales y residuos, identificándose así **2 impactos negativos**.

El tráfico de maquinaria y personal aumentará los niveles sonoros y las partículas químicas en el ambiente mientras que la generación y gestión de materiales y residuos producidos durante esta fase podrían afectar a la salud de la población en el caso de derrames o vertidos accidentales. Sin embargo, dado el carácter temporal y la baja intensidad de estos impactos, se valoran como **compatibles** para todas las alternativas.

Por otro lado, el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto causará **un impacto positivo** en la salud pública y seguridad una vez se han retirado los elementos que conforman el parque eólico.

#### 6.3.3.10 Impactos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

**No se han identificado impactos** sobre el patrimonio arqueológico y cultural en la fase de desmantelamiento.

### 6.3.3.11 Impactos sobre paisaje

Con el desmantelamiento de los aerogeneradores y del resto de las infraestructuras antrópicas asociadas al proyecto, así como su obra civil, se generarán **4 impactos positivos** sobre la calidad paisajística y la visibilidad en el paisaje.

#### Alteración de la calidad paisajística

Con el desmantelamiento de los aerogeneradores y del resto de las infraestructuras antrópicas asociadas al proyecto, así como su obra civil, se revierte el impacto negativo causado durante el funcionamiento de este. De este modo, se producen **2 impactos positivos** relacionados con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el desmontaje de obra civil y restauración ambiental, devolviendo la calidad paisajística a la zona.

#### Visibilidad

La presencia de los elementos del proyecto en el entorno durante toda la vida útil del parque eólico impactaba negativamente sobre el paisaje. En consecuencia, con el desmantelamiento y retirada de los elementos del proyecto y el desmontaje de la obra civil y restauración ambiental se producirán **2 impactos positivos** sobre la intrusión visual en el paisaje.

## 6.4 RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Una vez realizada la identificación, análisis y valoración de los impactos que potencialmente podría causar cada una de las alternativas de este proyecto sobre los diferentes factores del medio, se procede a realizar la selección de la alternativa más beneficiosa desde el punto de vista ambiental. Esto es, la alternativa que tiene o bien menos impactos o los mismos, pero con valores de importancia inferiores.

Con el fin de realizar esta selección, se ha realizado una tabla resumen de los impactos que se pueden producir en una de las fases del proyecto (construcción, operación y desmantelamiento) para las diferentes alternativas del proyecto (Tabla 93).

**Tabla 93.** Número de impactos en cada fase del proyecto.

	FASE CONSTRUCCIÓN			FASE OPERACIÓN			FASE DESMANTELAMIENTO		
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 1	Alt 2	Alt 3
<b>Positivos</b>	1	1	1	4	4	4	16	16	16
<b>Compatibles</b>	64	64	64	13	13	13	22	22	22
<b>Moderados</b>	14	14	14	8	7	7	0	0	0
<b>Severos</b>	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<b>Críticos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>79</b>			<b>25</b>			<b>38</b>		

En **fase de construcción**, las tres alternativas presentan el **mismo número de impactos moderados, 14 en total**. Sin embargo, no todos se distribuyen de la misma forma. La diferencia en este caso se presenta en la afección a los suelos, ya que la alternativa 1 del proyecto presenta una mayor afección al mismo a raíz de los movimientos de tierra necesarios para la excavación de la zanja que albergará la línea de evacuación de alta tensión, mientras que en el caso de las alternativas 2 y 3, que no presentan ese impacto moderado lo presentan en cambio para la construcción y adecuación de viales, ya que éstos son de mayor longitud que en el caso de la alternativa 1. Otras diferencias entre alternativas son, sin cambiar de categoría de impacto, la valoración de importancia mayor de impactos relacionados con atmósfera y ambiente sonoro, geología y geomorfología o paisaje.

Durante la **fase de operación** del proyecto, las tres alternativas presentan los mismos **4 impactos positivos** comunes que se dan en la alteración de la calidad del aire, cambio

climático y economía. En cuanto a los impactos negativos las tres alternativas presentan 7 **impactos moderados** comunes relacionados con atmósfera y ambiente sonoro, fauna, patrimonio cultural y paisaje. Adicionalmente, la alternativa 1 presenta otro impacto moderado sobre el paisaje, por la visibilidad de las instalaciones, mientras que en el caso de las alternativas 2 y 3 el impacto sobre la visibilidad se ha valorado como **severo**, ya que el tendido en aéreo supone un mayor impacto sobre la visibilidad del proyecto que en el caso de la alternativa 1, que proyecta el trazado mayoritariamente en soterrado.

En cuanto a la **fase de desmantelamiento**, ninguna de las tres alternativas presenta impactos moderados, considerando la existencia de **16 impactos positivos** y **22 impactos compatibles** para la totalidad de los factores del medio y para todas las alternativas planteadas.

Se ha considerado que los impactos en la fase de funcionamiento son más relevantes que los impactos en la fase de construcción, ya que los últimos son temporales, ligados tan sólo al periodo de obras, mientras que los impactos en la fase de funcionamiento se prolongan mucho más en el tiempo.

Es por ello por lo que, en conjunto, la **valoración global** arroja que la alternativa 1 del proyecto es la opción más favorable atendiendo a criterios ambientales y, por tanto, es la alternativa seleccionada.

## 7 RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El artículo 35 del texto consolidado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece en su apartado d) que en los Estudios de Impacto Ambiental se *incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos (...).*

Según dicha ley, sin perjuicio de las definiciones contenidas en la normativa sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se entenderá por:

- **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.*
- **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.*
- **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.*

La **metodología empleada** para realizar el análisis completo de la vulnerabilidad del Proyecto presenta diferentes fases:

1. Análisis de la exposición del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes.
2. Análisis de la vulnerabilidad de los equipos y componentes del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes, caso de existir exposición a dichos fenómenos.
3. Estimación del nivel de riesgo del proyecto frente a accidentes graves y catástrofes.

Para la identificación de aquellos accidentes graves o catástrofes relevantes, que potencialmente puedan suponer efectos adversos significativos en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto, se ha empleado la siguiente información relevante disponible a nivel regional:

- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT).
- Ley de Cantabria 3/2019, de 8 de abril, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria.
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo Inundaciones (INUNCANT).
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).
- Planes de emergencia exterior de empresas químicas ubicadas en Cantabria. Las cercanas al proyecto eólico son: SOLVAY QUÍMICA S.L, DERIVADOS DEL FLÚOR S.A., DYNASOL ELASTÓMETROS S.A., TERMINALES QUÍMICOS DE SANTANDER S.A., CEPESA ELF GAS S.A., SNIACE S.A. y ASTURIANA DEL ZINC, S.A. (AZSA).
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).
- Acuerdo del Consejo de Gobierno de 22 de agosto de 2024.

## 7.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE RIESGOS Y EXPOSICIÓN DEL PROYECTO

El Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT) es el instrumento organizativo de respuesta frente a las emergencias generales de Protección Civil en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Este Plan establece los mecanismos para la movilización y organización de recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, así como la forma en que éstos se coordinan.

El Plan define y estructura los riesgos en tres tipologías:

- **Naturales.** Son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales, siendo los accidentes que provocan, múltiples y variados.
- **Tecnológicos.** Son aquellos causados por la aplicación y/o uso de tecnologías desarrolladas por el hombre.
- **Antrópicos.** Son aquellos debido a actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.

No obstante, debe tenerse en cuenta que un riesgo concreto puede tener diferentes causas. Por ejemplo, un incendio puede tener su origen tanto en casos naturales como antrópicas y tecnológicas.

En consecuencia, la identificación de los riesgos potenciales y el análisis de la exposición y vulnerabilidad del proyecto frente a los mismos se realizará sin tener en consideración la tipología establecida en el PLATERCANT, centrándose en aquellos accidentes graves más comunes y las catástrofes naturales existentes, si bien para algunas de estas la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

Con el fin de evaluar la vulnerabilidad del proyecto frente a los mismos, se estudian lo siguientes **accidentes graves y catástrofes**:

- Inundaciones
- Movimientos sísmicos
- Riesgos geológicos
- Incendios forestales
- Fenómenos atmosféricos adversos
- Contaminación ambiental
- Accidentes aeronáuticos

### 7.1.1 Riesgo de inundaciones

Para identificar los riesgos de inundación se ha consultado como fuente la cartografía elaborada por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y el MITERD.

#### 7.1.1.1 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI)

Las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) son aquellas zonas del territorio para las que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable.

En base a la información cartográfica, las infraestructuras del parque eólico (aerogeneradores, viales, SET, etc.), la línea de alta tensión cruza, tanto en su tramo soterrado como en su tramo aéreo zonas de riesgo potencial de inundación. Respecto al resto de infraestructuras del parque eólico, **no se localizan sobre zonas de riesgo potencial de inundación**, quedando el más cercano a unos 150 m del elemento más próximo del proyecto, el vial de acceso al parque.

#### 7.1.1.2 Zonas de flujo preferente

Las zonas de flujo preferente son áreas en las que, con periodos de recurrencia frecuentes, las avenidas generan formas erosivas y sedimentarias debido a su gran energía al ser las zonas en las que se concentra preferentemente el flujo. Estas zonas se delimitan con el objeto de preservar la estructura y funcionamiento del sistema fluvial, dotando al cauce del espacio adicional suficiente para permitir su movilidad natural, así como la laminación de caudales y carga sólida transportada, favoreciendo la amortiguación de las avenidas.

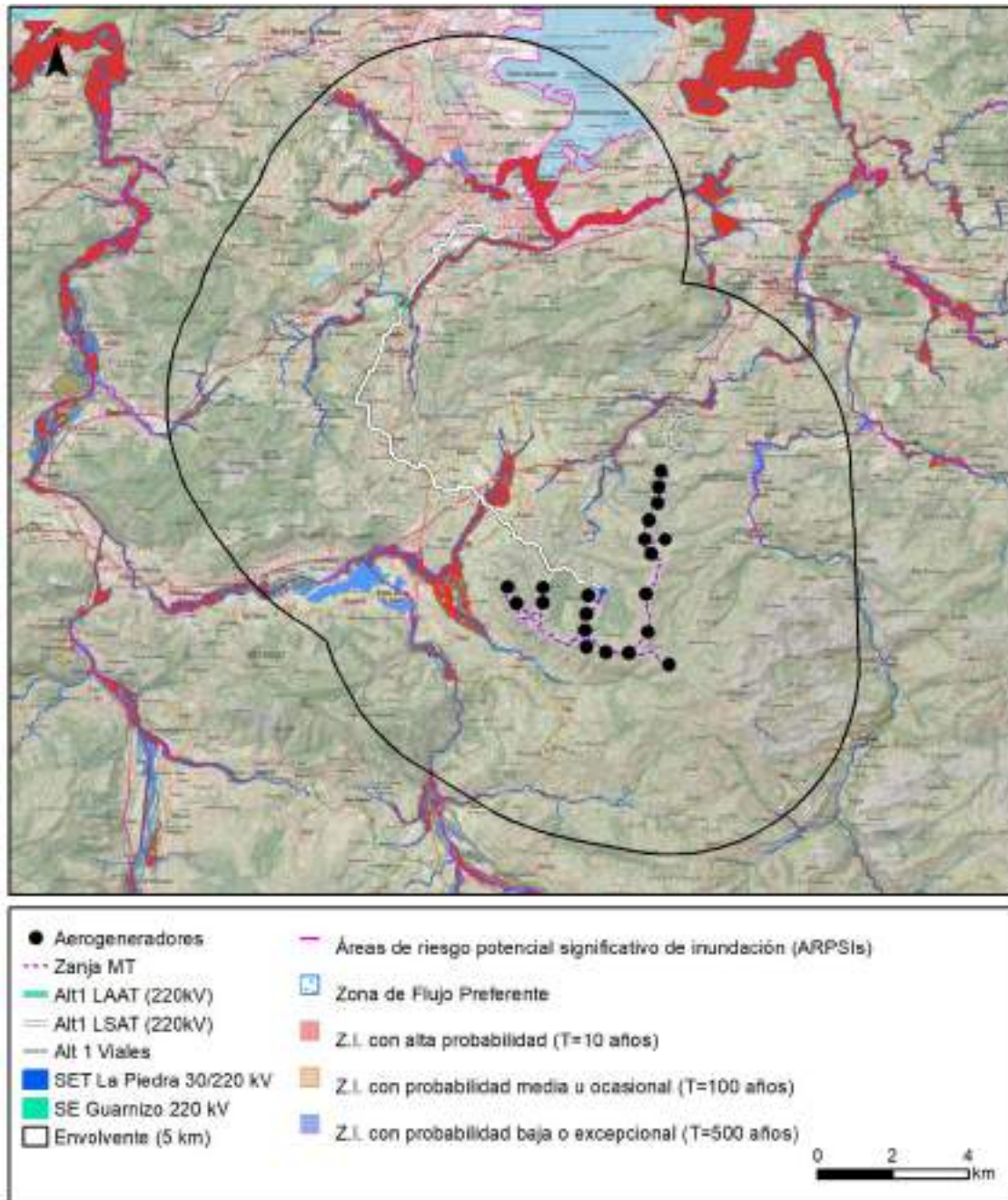
Consultada la cartografía de Zonas de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y del MITERD **se ha comprobado que en las inmediaciones del parque eólico se localizan varias zonas de flujo preferente**. La más cercana corresponde al río de Pámanes, situado a 170 m del inicio del vial de acceso. Al igual que se comentó en el punto anterior, la línea de alta tensión cruza, tanto en su tramo soterrado como en su tramo aéreo dos zonas de flujo preferente, correspondientes al Arroyo Saguales y al Río de la Mina.

#### 7.1.1.3 Zonas inundables

Las zonas inundables son los terrenos que pueden resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos.

De acuerdo con la información disponible en el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) así como en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

Occidental, la línea de evacuación presenta dos coincidencias con zonas inundables. En su tramo subterráneo, la línea de evacuación coincide con la zona inundable Pas-Miera-23-CAN, situada sobre el arroyo Saguales, mientras que el tramo aéreo coincide con la zona inundable Pas-Miera-08-CAN del río de la Mina.



**Figura 59.** Áreas con riesgo potencial de inundación (ARPSI) y riesgos potenciales de inundación en el entorno del proyecto. Fuente: CHC y MITERD.

En ambos casos, las zonas inundables coincidentes con elementos del proyecto presentan periodos de retorno de alta ( $T=10$ ), media ( $T=100$ ) y baja ( $T=500$ ) probabilidad.

En base a la cartografía consultada, al existir dos coincidencias con zonas inundables, la **probabilidad de inundación se considera Media**. Sin embargo, los elementos del proyecto que presentan coincidencia con estas zonas presentan **vulnerabilidad Baja**, al no tratarse en ningún caso de elementos en superficie.

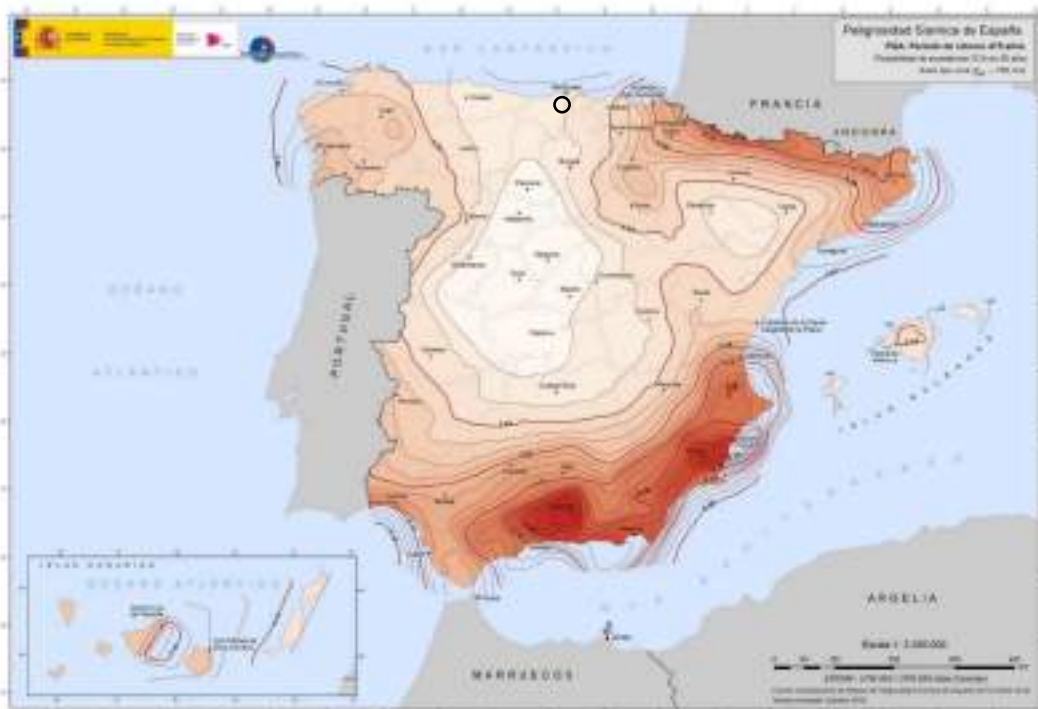
### 7.1.2 Riesgo de movimientos sísmicos

La Península Ibérica es una zona de relativa estabilidad sísmica. Los sectores con mayor peligrosidad se localizan en los antiguos contactos de la Placa Ibérica (sector Bético y Pirineos) y el entorno de las estructuras asociadas al proceso de apertura del surco de Valencia (sector oriental peninsular). Estos sectores representan las zonas con mayor densidad de terremotos que pueden alcanzar magnitudes significativas especialmente para el sector meridional peninsular.

Sin embargo, además de estos sectores, se conoce la existencia de dominios interiores de la Península, donde es habitual la presencia de seísmos de magnitudes medias y bajas o con periodos de calma amplios entre terremotos puntuales.

Para el análisis de los riesgos relacionados con eventos sísmicos en la zona de implantación del proyecto se han tenido en consideración el mapa de peligrosidad sísmica de España (IGN 2015), la base de datos de fallas del Cuaternario de Iberia, así como los eventos sísmicos registrados por el Instituto Geográfico Nacional para el entorno de la zona de estudio.

El mapa de peligrosidad sísmica de España divide el territorio en zonas diferenciales teniendo en cuenta su nivel de peligrosidad (calculándose el terremoto más fuerte probable para un período de 500 años). Los valores que se observan en el mapa se corresponden con la aceleración sísmica dada en valores de aceleración de la gravedad (PGA). Aquellas zonas con valores mayores de PGA se corresponden con zonas con mayor peligrosidad sísmica, siendo aquellas más próximas al límite entre las placas tectónicas euroasiática y africana; mientras que las zonas con valores menores son zonas con menor peligrosidad.



**Figura 60.** Mapa de peligrosidad sísmica de España 2015 (en valores de aceleración) con zona aproximada del proyecto marcada. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En base a esta información, la zona de estudio presenta una peligrosidad **Baja** (entre 0,03 y 0,02  $\text{cm/s}^2$ ).

Con respecto a las fallas del Cuaternario, en la zona de implantación del proyecto no se localizan fallas activas. De hecho, las más próximas, Ventaniella, se localizan a unos 80 km del proyecto.

En lo que respecta a los eventos sísmicos registrados, la zona norte de España no se caracteriza por sufrir movimientos sísmicos significativos. En el caso de Cantabria, los últimos reseñables se registraron en los años 2009 y 2013. El terremoto de 2009 tuvo una magnitud  $m_bLg$  de 2,8 y se produjo a 15 km de profundidad mientras que el de 2013 tuvo una magnitud de 3,4  $m_bLg$  y se produjo a 11 km de profundidad, sintiéndose en Villacarriedo, Caceñas, Solares, Espinosa y Ribamontán del Mar. A estos, le siguen otros temblores en el año 2015, siendo especialmente reseñable por su intensidad el de Villacarriedo.

En base a la información consultada, **la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo**

**sísmico puede ser considerada como Baja**, dada la baja probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación. Además, teniendo en cuenta las características constructivas de las cimentaciones para garantizar la estabilidad de los apoyos de la línea y de los aerogeneradores que recoge la memoria del proyecto técnico se anticipa que, en el caso de un evento sísmico, no se producirían daños sobre las instalaciones.

**En base a la información consultada, la vulnerabilidad del parque eólico frente al riesgo sísmico puede ser considerada como Baja, al igual que la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación.**

### 7.1.3 Riesgos geológicos

Desde un punto de vista de los riesgos geológico-geotécnicos y, especialmente, considerando los deslizamientos, la generación de los mismos está condicionada por la naturaleza del sustrato geológico, el relieve y la pendiente media, la orientación, la climatología y especialmente el régimen de precipitaciones y, muchas veces, la actividad humana.

Se ha consultado el visualizador de información geográfica del servicio de mapas de Cantabria, en donde se dispone de información geomorfológica e información de procesos activos de toda la comunidad.

La zona de implantación de los aerogeneradores, viales de acceso y gran parte del trazado de la línea de evacuación se ubica sobre una zona catalogada como “Área con características similares condicionantes de procesos de ladera observados”. En las inmediaciones aparecen varios indicios de movimiento de ladera de un nivel de atención bajo, conformados por cicatrices de despegue que funcionan como cabecera de movimiento de ladera. El material afectado por estos procesos es principalmente suelo, aunque en ciertas zonas de la zona de implantación también aparecen materiales rocosos.

En cuanto a la línea de evacuación, esta atraviesa áreas con características similares condicionantes de procesos de disolución y/o subsidencia, áreas con características similares condicionantes de procesos de ladera observados, zonas con presencia de arcillas expansivas, coluviones y solifluxiones, así como áreas carcavadas de origen antrópico.

En el contexto del proyecto, son las formas relacionadas con los procesos fluviales y de escorrentía superficial, los que pueden presentar riesgos relacionados con la inundación y sedimentación. La infraestructura de evacuación coincide con zonas de inundación, fondos de valle secundarios en cuna y fondos planos de valle secundarios.

En cuanto a las **llanuras de inundación**, que corresponden con las vegas fluviales de los ríos, se les ha atribuido un nivel de atención notable, ya que, por su situación, se debe tener en cuenta el período de recurrencia de las inundaciones que, en la mayoría de los ríos vasco-cantábricos se sitúa sobre la década. La más importante se corresponde con el arroyo de saguales.

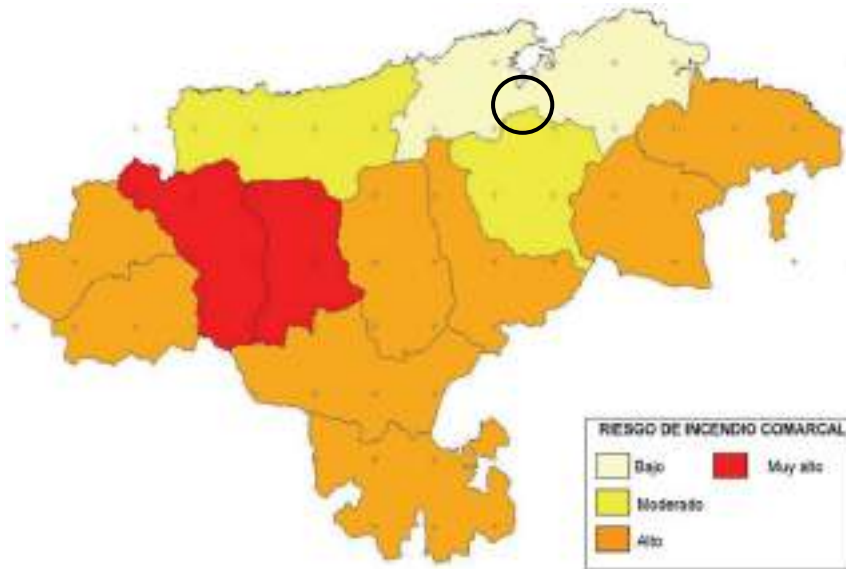
En el caso de los **fondos de valle secundario** presentan un nivel de atención bajo a medio, siendo los fondos planos de valle secundario los que presentan un mayor nivel de atención (medio a notable), ya que consisten en vaguadas con depósitos aluvial-coluviales susceptibles de actividad por removilizaciones de laderas o flujos laminares.

**En base a la información consultada, la vulnerabilidad del parque eólico frente a riesgos geológicos puede ser considerada como Media, al igual que la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación.**

#### 7.1.4 Riesgo de incendios forestales

Para analizar el riesgo de incendios forestales en la zona de actuación del proyecto se ha consultado la información del Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (INFOCANT).

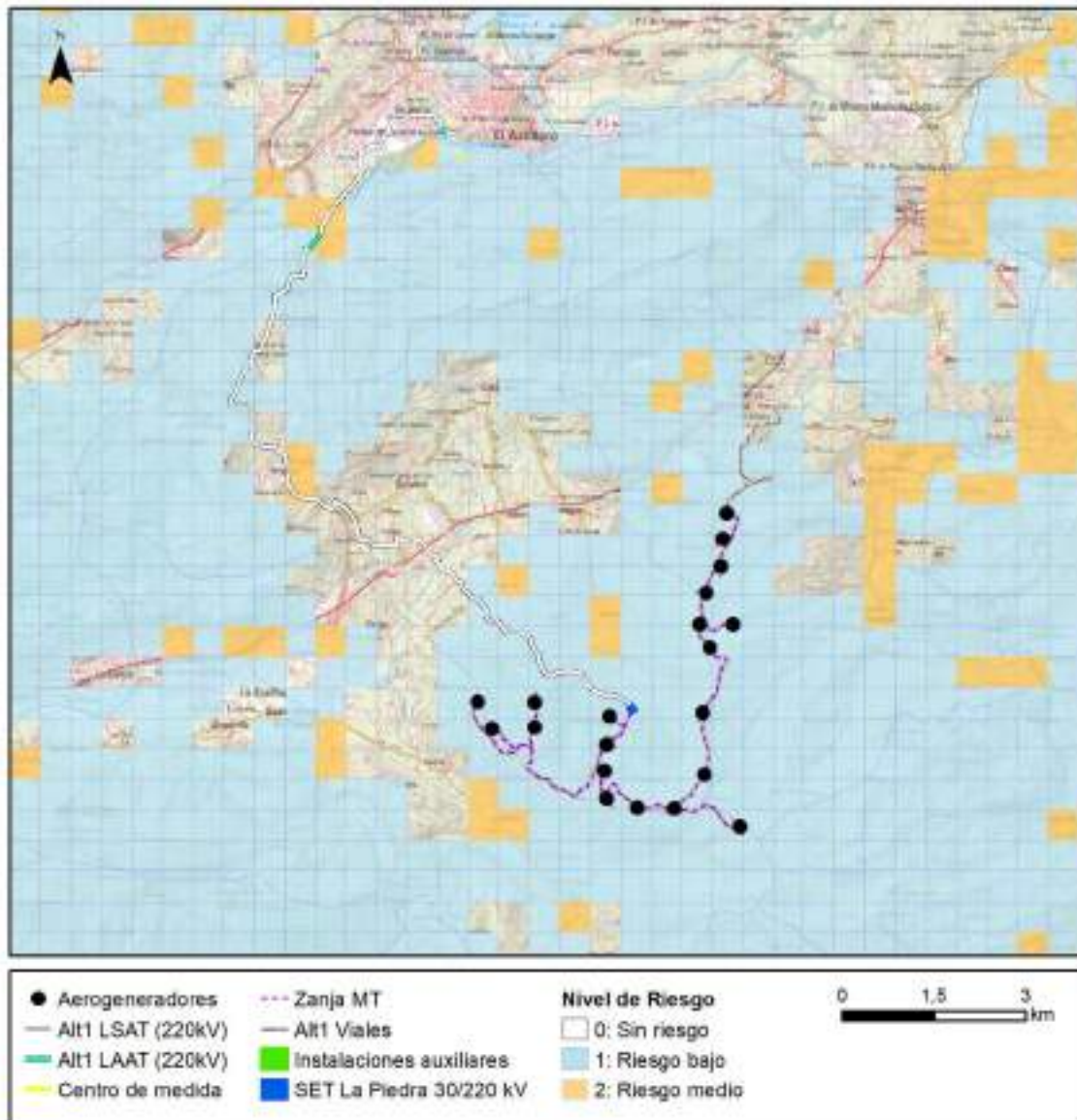
Este Plan Especial cataloga el territorio de Cantabria en base al riesgo de incendio de sus diferentes territorios. Todos los elementos del parque eólico se encuentran en una zona con **riesgo de incendio forestal Medio**.



**Figura 61.** Índice de riesgo de incendio por comarcas. El círculo negro representa la zona de implantación del proyecto. Fuente: INFOCANT.

Del mismo modo, dentro del INFOCANT se ha categorizado el territorio según la peligrosidad, el riesgo y la vulnerabilidad ante incendios forestales.

En cuanto al **riesgo global de incendio**, que incluye el riesgo natural y el riesgo para la población, es **Bajo**, a excepción de dos tramos de aproximadamente 1000 m y 850 m de la línea subterránea de alta tensión que atraviesan zonas de riesgo **Medio**. Con respecto a la vulnerabilidad, la zona de implantación de los aerogeneradores presenta una **vulnerabilidad global** (atendiendo a la vulnerabilidad natural y sobre la población) **Baja**, mientras que la línea de evacuación presenta tramos de vulnerabilidad **Media y Alta**. Dichos tramos se concentran en los municipios de Villaescusa y El Astillero, afectando tanto al tramo aéreo como subterráneo.



**Figura 62.** Riesgo global ante incendios forestales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

En base a la información consultada, **los elementos del proyecto se encuentran poco expuestos al riesgo de incendio forestal**. Si bien, dadas las características de diseño, con existencia de viales y fajas de protección que harían las veces de cortafuegos y la existencia de medios de extinción en las propias instalaciones, puede contribuir a atajar posibles incendios forestales que puedan tener lugar en la zona.

### 7.1.5 Riesgo de fenómenos atmosféricos adversos

En el PLATERCANT, se recogen los siguientes riesgos asociados a fenómenos atmosféricos:

- Nevadas
- Lluvias
- Olas de frío.
- Heladas
- Granizo
- Vendavales
- Oleaje en el mar
- Olas de calor
- Sequía

Sin embargo, tal como se recoge en el apartado 6.3, en base a los datos climáticos de la estación del Aeropuerto de Santander, la zona de implantación del proyecto no presenta valores climáticos extremos que pudieran suponer un riesgo atmosférico.

En relación con los vientos, la zona de estudio se caracteriza por presentar vientos que alcanzan una velocidad media de 18 m/s (64,8 km/h), clasificados como **Fuertes**, según los umbrales establecidos por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. De este modo, la **probabilidad de ocurrencia de vientos fuertes en la zona de estudio es Alta**. Aunque, el proyecto se diseña de tal manera que soporte condiciones de viento extremas. Las cimentaciones de los aerogeneradores estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento, por lo que **la vulnerabilidad del proyecto a vientos fuertes puede estimarse como Baja**, considerándose los eventos de derrumbes de aerogeneradores o rotura de sus palas por fuertes vientos como hechos excepcionales

En cuanto al riesgo de nevadas, en el PLATERCANT, se especifica que este riesgo se produce a partir de los 500 m.s.n.m. La mayor parte del proyecto se encuentra por debajo de esta altitud, por lo que es presumible que **la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno sea Baja**.

Por otro lado, las tormentas eléctricas son un fenómeno meteorológico de gran impacto que provoca numerosas pérdidas de vidas humanas y cuantiosos daños materiales. En base a los datos registrados durante el periodo 2007-2016 por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la zona de implantación del proyecto se encuentra dentro de una zona con densidad anual de descargas media, dentro del rango de 0,501- 0,750 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km<sup>2</sup>). De ese modo, se observa que los elementos del proyecto se encuentran expuestos al riesgo de tormentas eléctricas, aunque todos ellos presentan tomas de tierra y se proyecta la instalación de varios pararrayos para la atracción y captación de estos evitando su impacto con elementos de la instalación. En conclusión, la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en la zona de actuación puede calificarse como Media. Sin embargo, **la vulnerabilidad del proyecto a tormentas eléctricas puede considerarse como Baja.**

#### 7.1.6 Riesgo de contaminación ambiental

En Cantabria el riesgo de contaminación ambiental se ha realizado en base a tres parámetros:

- La proximidad a infraestructuras con potencial riesgo químico, como industrias químicas.
- La proximidad a vías de transporte, ferrocarril o carreteras por las que circulen mercancías peligrosas.
- La presencia de elementos contaminantes en la propia instalación.

##### 7.1.6.1 Infraestructuras con potencial de riesgo químico industrial

Se considera como riesgo químico al ocasionado por aquellos establecimientos en los que se almacenan, fabrican y/o manipulan grandes cantidades de sustancias peligrosas. Los accidentes que provoca el riesgo químico son, entre otros, incendios provocados por reacciones entre sustancias combustibles y el oxígeno del aire, explosiones y fugas tóxicas.

Consultado el mapa de riesgo químico aportado por el PLATERCANT, que localiza las empresas incluidas dentro de la Directiva SEVESO III, es decir, aquellas empresas químicas que requieren Planes de emergencia exterior (PEE) para prevenir y, en su caso, mitigar las consecuencias de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, se observa

que el elemento del proyecto más cercano a una empresa de estas características es el punto final de la línea de alta tensión, localizado a aproximadamente 4 km de la empresa CONSIGNATARIOS DE BARCOS DE SANTANDER S.A. (COBASA).

Se considera por tanto que **no hay exposición al peligro por riesgo químico, por lo que no se llevará a cabo su valoración.**

#### 7.1.6.2 Transporte de mercancías peligrosas

En lo que respecta al transporte de mercancías peligrosas, en el entorno del proyecto se localizan varias carreteras en las que se lleva a cabo esta actividad, tal como se recoge en el TRANSCANT. Únicamente la carretera nacional N-634-T9 presenta un cruzamiento con los elementos del proyecto, concretamente en la línea subterránea de evacuación.

En cuanto al transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, ninguna vía de este tipo se encuentra próxima a la zona de implantación del proyecto.

Se considera por tanto que **la exposición al peligro por riesgo químico es Moderado, peor teniendo en cuenta el carácter soterrado de la línea de evacuación, la Vulnerabilidad del proyecto se considera Baja.**

#### 7.1.6.3 Presencia de elementos contaminantes en la propia instalación

Un proyecto de estas características implica la presencia ya sea temporal o permanente de componentes que contengan o utilicen productos químicos para su funcionamiento, como aceites hidráulicos, gasoil. SF6, etc. Estos productos pueden dar lugar a contaminación ambiental en caso de que se desencadene un accidente.

Dadas las características intrínsecas y controles de calidad de fabricación a los que son sometidas las máquinas, todas con marcado CE, así como la existencia de un plan mantenimiento de estas, y el establecimiento de medidas de prevención, control y mitigación asociadas al riesgo de fugas de elementos químicos, se considera que **la probabilidad del riesgo es Baja.**

### 7.1.7 Riesgo de accidente aeronáutico

Los parques eólicos pueden representar riesgos específicos relacionados con accidentes aeronáuticos. Los principales riesgos identificados son:

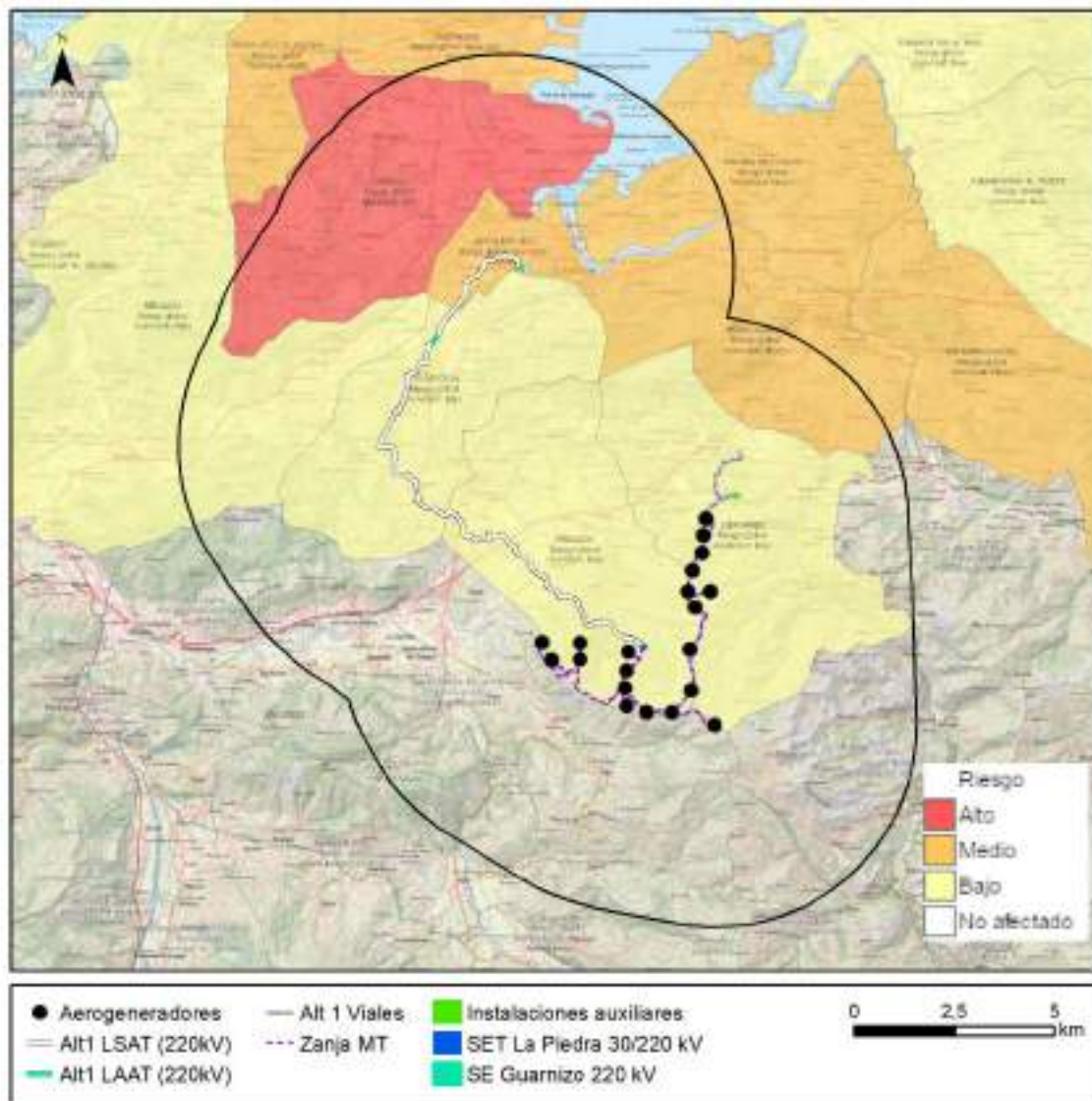
- a) Impacto directo de aeronaves:
- b) Interferencia con rutas aéreas:
- c) Daños por caída de tendido eléctrico:
- d) Condiciones climáticas adversas:
- e) Incendios en altura:

#### 7.1.7.1 Análisis por municipios.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, se comprueba que el municipio de Santa María de Cayón no se encuentra afectado por riesgo ante accidente aeronáutico, mientras que el riesgo es **Bajo** en los municipios de Penagos y Liérganes.

**Tabla 94.** Análisis por municipios del riesgo por accidentes aeronáuticos (AEROCANT). Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

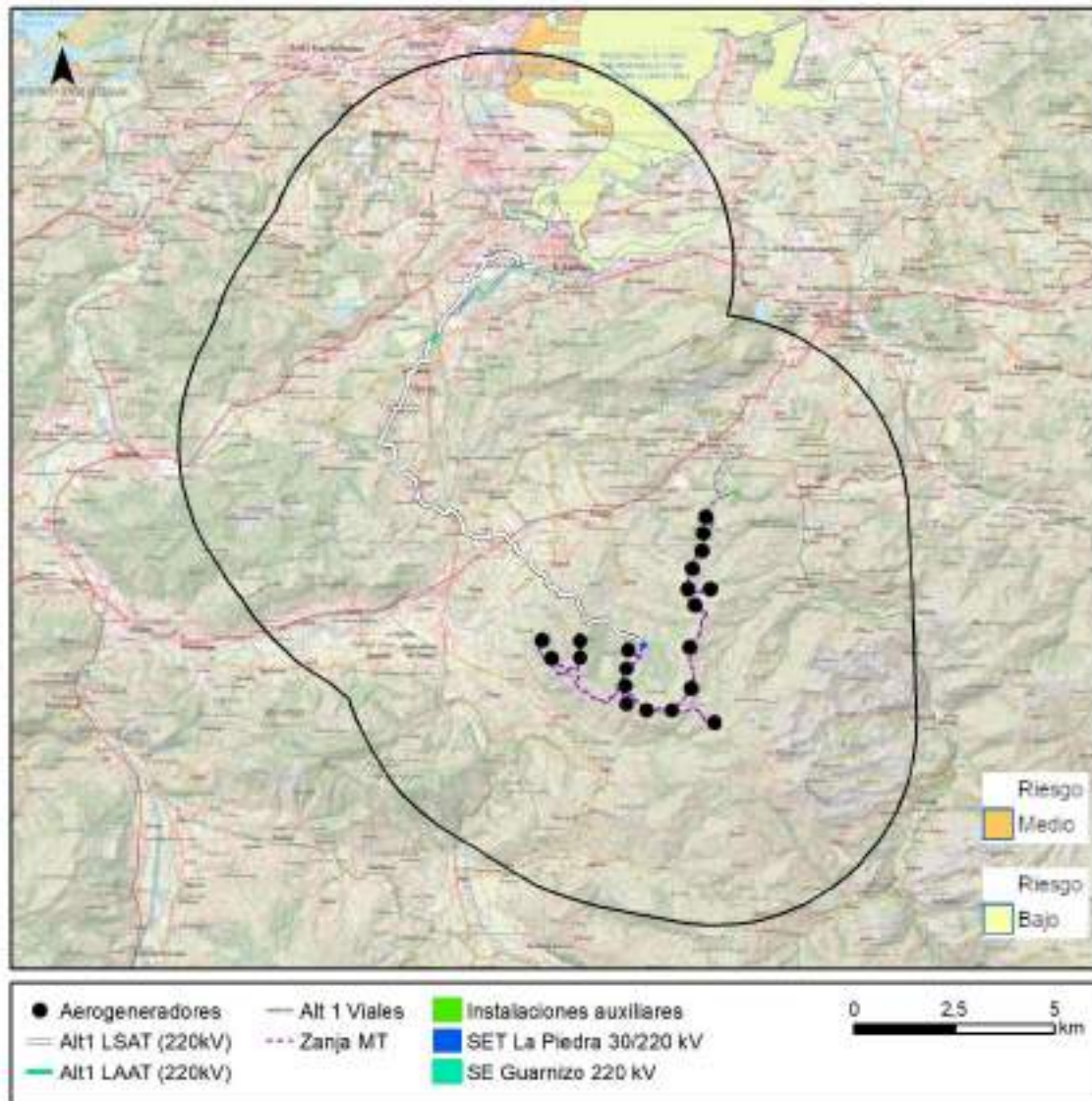
Municipio	Peligrosidad global municipal	Vulnerabilidad global municipal	Riesgo global municipal
<b>Santa María de Cayón</b>	No afectado	No afectado	No afectado
<b>Penagos</b>	Baja	Nula	Bajo
<b>Liérganes</b>	Baja	Nula	Bajo



**Figura 63.** Riesgo municipal por accidente aeronáutico. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

#### 7.1.7.2 Áreas especiales.

En lo que respecta a Áreas especiales, consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, a través del Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria se ha comprobado que los elementos del proyecto no se ven afectados por el riesgo de peligrosidad de Áreas Especiales.

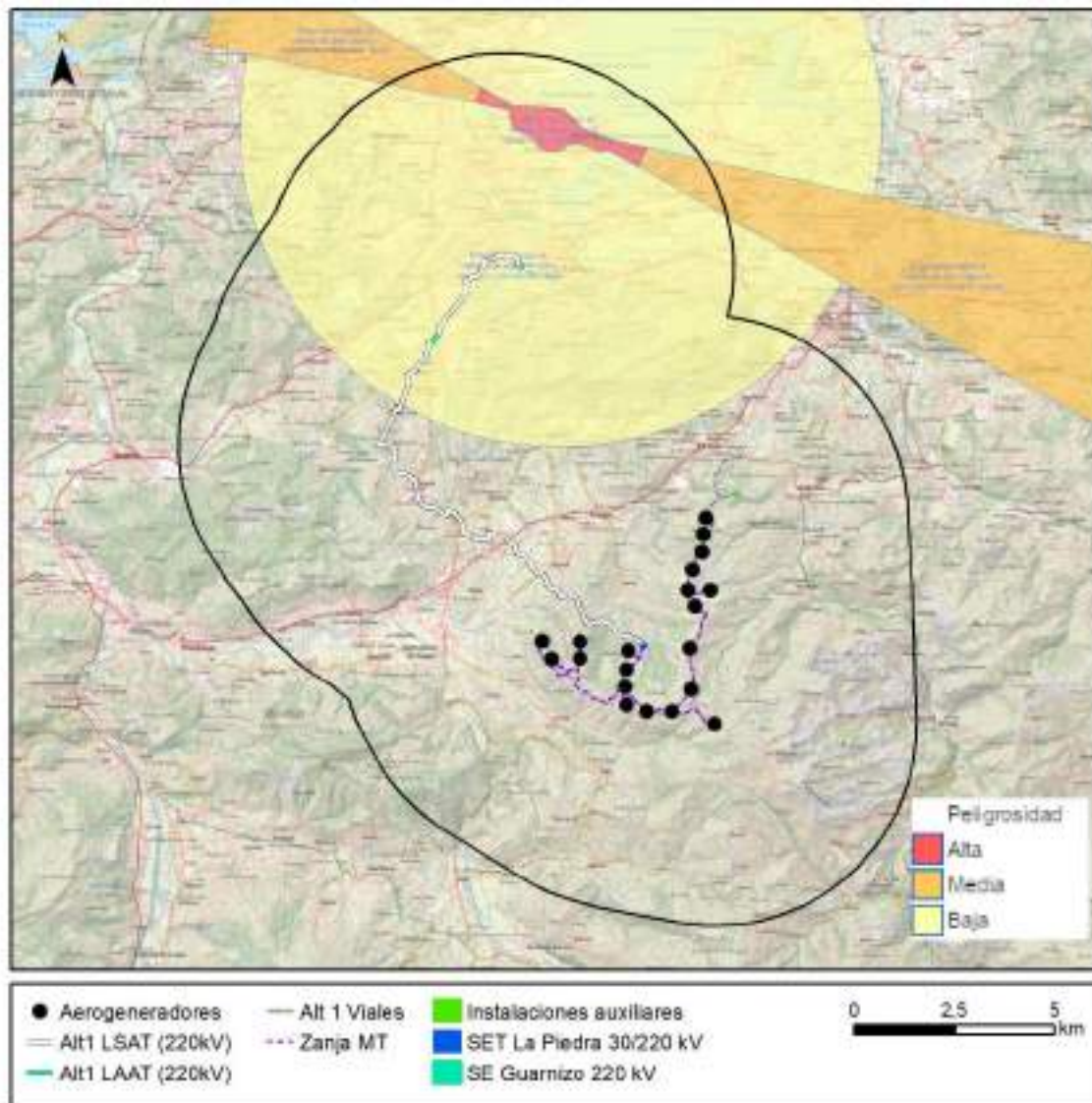


**Figura 64.** Riesgo de áreas especiales. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

### 7.1.7.3 Peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander.

Consultados los datos publicados en la cartografía oficial de Cantabria, se comprueba que los viales y aerogeneradores no se encuentran afectados por la peligrosidad del Aeropuerto Sebe Ballesteros de Santander. En cambio, una parte considerable de la infraestructura aérea de evacuación, tanto en su tramo aéreo como subterráneo, se encuentra afectada por una Peligrosidad **Baja**. No obstante, teniendo en cuenta que el tramo aéreo de la línea de evacuación es muy breve y el carácter soterrado del resto de la infraestructura, **se**

considera que el proyecto presenta una Vulnerabilidad Baja ante el riesgo de accidentes aeronáuticos procedentes del Aeropuerto de Santander.



**Figura 65.** Peligrosidad del Aeropuerto Seve ballesteros de Santander. Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por el Gobierno de Cantabria.

## 7.2 VALORACIÓN DE RIESGOS

Tras identificar los fenómenos que puede suponer algún riesgo potencial al proyecto eólico, se realiza una evaluación cualitativa básica de los mismos.

Se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia (*Alta*, *Media* y *Baja*) y según la vulnerabilidad del proyecto para verse afectado por estos factores de riesgo (*Alta*,

Media y Baja).

Una vez estimados estos posibles riesgos, si fuera necesario, se plantearán y detallarán las medidas pertinentes para evitar así los accidentes graves y las catástrofes.

**Tabla 95.** Estimación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.

		VULNERABILIDAD		
		Baja	Media	Alta
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo escaso	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo muy grave

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad del proyecto obtenida para cada factor de riesgo se obtienen distintas categorías de riesgo:

- **Riesgo Escaso:** No se requieren medidas de actuación.
- **Riesgo Tolerable:** No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se recomiendan comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- **Riesgo Moderado:** Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
- **Riesgo Importante:** No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medidas pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- **Riesgo Muy Grave:** No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Siguiendo esta metodología se ha realizado la valoración de los riesgos para el proyecto salvo para aquellos para los que no existe exposición por la ausencia de este.

**Tabla 96.** Valoración y cuantificación del riesgo para los fenómenos estudiados del proyecto. Fuente: elaboración propia.

FENÓMENOS	PARÁMETROS		RIESGO
	Probabilidad	Vulnerabilidad	
Riesgo sísmico	Baja	Baja	<b>ESCASO</b>
Inundaciones	Media	Baja	<b>TOLERABLE</b>
Riesgos geológicos	Media	Media	<b>MODERADO</b>
Incendios forestales	Baja	Media	<b>TOLERABLE</b>
Fenómenos atmosféricos adversos	Media	Baja	<b>TOLERABLE</b>
Contaminación ambiental	Media	Baja	<b>TOLERABLE</b>
Accidentes aeronáuticos	Baja	Baja	<b>ESCASO</b>

### 7.3 CONCLUSIONES

Se ha realizado una evaluación de la vulnerabilidad del Parque Eólico Astillero 1 ante accidentes graves o catástrofes conforme a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018.

Conforme a la información oficial consultada, y en función de las características intrínsecas de la instalación, se ha valorado la vulnerabilidad del proyecto frente a accidentes graves o catástrofes, y se concluye que **existen 7 riesgos asociados a accidentes graves y/o catástrofes**.

Se ha valorado como **escaso** el riesgo sísmico del proyecto dada la escasez de episodios sísmicos de magnitud en la zona, así como por las características intrínsecas del proyecto y la zona de implantación. También recibe esta valoración el riesgo de accidentes aeronáuticos. De este modo, no se requieren medidas de actuación al respecto y se consideran riesgos **no significativos**.

En el caso de los riesgos asociados a los fenómenos atmosféricos adversos, el riesgo de inundación, de incendios forestales y la contaminación ambiental se han valorado como

**tolerables** dada la mayor probabilidad de ocurrencia en la zona de actuación de vientos fuertes y tormentas eléctricas, la presencia de zonas inundables, las zonas con riesgo de incendio moderado o alto, la mayor vulnerabilidad del proyecto frente a la contaminación ambiental. Sin embargo, el proyecto está diseñado para soportar las condiciones meteorológicas adversas, como fuertes vientos, así como las posibles crecidas de los cauces, además de contar con infraestructuras que harían las veces de cortafuegos y con otros medios de extinción de incendios presentes en las instalaciones. En el caso del riesgo de la contaminación ambiental, en el apartado 9, se establecen las medidas necesarias para prevenir los posibles derrames o escapes. Por todo ello, estos riesgos se valoran como **compatibles**.

En el caso de los riesgos geológicos, estos se han valorado como **moderados** debido a la coincidencia de los elementos del proyecto con zonas de procesos geomorfológicos activos. En caso de ocurrencia, son posibles efectos adversos sobre la hidrología, suelo, flora, fauna y paisaje. No obstante, con el establecimiento de las medidas oportunas (ver apartado 9.1.1.3), entre las que se contempla “realizar los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto”, se valora este riesgo como **compatible**.

## 8 POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS O ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

En la actualidad se está produciendo un significativo desarrollo de instalaciones de energía renovable y, por ello, es necesario estudiar la posibilidad de que el parque eólico proyectado y su infraestructura asociada pueda causar efectos acumulativos o sinérgicos con otras instalaciones de características equiparables existentes o previstas.

Se entiende como efecto sinérgico, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental como “aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente”. Se define efecto acumulativo como “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”.

Según se establece en las Directrices Técnicas del Plan de Sostenibilidad Energética de Cantabria, *para evitar posibles impactos sinérgicos y acumulativos se contemplará en un primer nivel la existencia real o la posible ubicación “futura” de un parque en un radio de 5 km y en un segundo nivel en un radio de otros 5 km, analizando expresamente los parques ya existentes o la posible colocación de otros parques eólicos.*

Se ha realizado un estudio detallado de los potenciales efectos sinérgicos o acumulativos que podrían ser ocasionados por la ejecución del presente proyecto en conjunción con la presencia de otras instalaciones de energía renovable existentes, aprobadas o en tramitación, en un ámbito de estudio de 25 km de radio desde el borde del perímetro del parque eólico, considerando una distancia mínima de seguridad de 25 m desde los extremos de las palas. El mencionado estudio puede consultarse en el **ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS** del presente documento.

---

## 9 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En función de los impactos potenciales descritos, se pueden establecer una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias. La propuesta de estas medidas estará basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto. Su principal objetivo será la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Las **medidas preventivas**, presentan un carácter preventivo, y están enfocadas al control de las operaciones en las fases del proyecto, su fin es evitar o reducir en origen los daños provocados por las actuaciones.

Las **medidas correctoras**, actuarán reparando los efectos ambientales ocasionados por las actividades impactantes del proyecto, no eliminan el impacto, pero si lo atenúan, disminuyendo su importancia. Se adoptan cuando la afectación es inevitable, pero existen procesos y/o tecnologías capaces de minimizar el impacto.

Las **medidas compensatorias**, por su parte, se ejecutan cuando el impacto producido por el proyecto es inevitable o de difícil corrección. Su objetivo es tratar de compensar el efecto negativo del proyecto mediante la generación de efectos positivos relacionados con el elemento afectado.

A continuación, se desglosan las medidas preventivas y correctoras propuestas, con el fin último de evitar y/o minimizar las afectaciones que potencialmente puedan darse sobre los factores ambientales analizados. No se han propuesto medidas compensatorias puesto que no se prevé un impacto muy grave sobre ninguno de los factores analizados.

### 9.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 9.1.1 Fase de construcción y desmantelamiento

Durante la fase de construcción y desmantelamiento se considera necesario establecer una serie de medidas encaminadas a proteger el entorno de los posibles impactos negativos derivados de las obras.

#### 9.1.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se realizará un mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación.
- Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario.
- Con el fin de limitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, debida a la acción de la maquinaria y de los movimientos de tierra, se realizará un riego periódico con agua en las distintas zonas de obra y caminos de acceso, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitar dicha emisión. Se garantizará el cumplimiento de los niveles de emisión previstos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico, y demás normativa vigente en materia de contaminación atmosférica.
- Los acopios de tierras que puedan producirse deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo.
- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, con el fin de evitar derrames y minimizar las emisiones de polvo y partículas.
- Se reducirá la altura de la descarga de materiales para minimizar la emisión de polvo.
- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.
- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible para que las molestias ocasionadas se alarguen lo mínimo posible en el tiempo.
- Los niveles sonoros durante el día, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m. fuera del perímetro y a

sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia.

- La instalación de los equipos se realizará de forma tal que se eviten vibraciones, trepidaciones o niveles sonoros por encima de los máximos legalmente admitidos.
- Las máquinas permanecerán apagadas cuando no estén en funcionamiento, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.

#### 9.1.1.2 Cambio climático

Las medidas empleadas para el factor atmósfera serán igualmente efectivas para prevenir impactos sobre el cambio climático.

#### 9.1.1.3 Geología y geomorfología

- Se realizarán los movimientos de tierra imprescindibles y necesarios para la ejecución del proyecto.
- Se tendrá en cuenta el criterio de equilibrar al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, a pesar de lo cual, y si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el órgano competente.
- Al finalizar las obras, se realizará una restauración geomorfológica y fisiográfica de las zonas alteradas temporalmente (áreas de acopio de palas y montaje de grúas de celosía, zanjas, sobreechancho de viales, zona de campamento de obra, acopios y punto limpio).
- Cuando se ejecuten obras en zonas de elevada pendiente se deberá disponer de mallas anti-escorrentía o cualquier otra medida adecuada para evitar el arrastre o rodadura de materiales ladera abajo. El estado de operatividad de los dispositivos anti-escorrentía será objeto de control exhaustivo durante la ejecución de las obras.

#### 9.1.1.4 Edafología

- Con anterioridad al inicio de las obras, y durante la ejecución de estas, se balizará y señalizará el área de obras y las pistas y explanadas que puedan ser empleadas por la maquinaria. De esta forma se restringirá la zona general de actuación y se minimizarán impactos.

- La capa edáfica o superficial del suelo separada durante las excavaciones se utilizará posteriormente en la recuperación de las superficies alteradas. Con este fin, se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a 1,50 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible. En el caso de que este periodo superase los dos meses, se añadirá mulch para mejorar la estructura del suelo y para mantener las condiciones de oxigenación y evitar el apelmazamiento del suelo. En todo caso se deberá aportar cantidad suficiente para mantener un 6% de materia orgánica en este suelo. Así mismo, se procederá al abonado y a la plantación de especies pratenses (preferentemente fijadoras de nitrógeno) en una dosis mínima de 50 kg/ha que permitan mantener la estructura y composición del suelo.
- Los trabajos necesarios para recuperar la cubierta vegetal se abordarán con la mayor brevedad posible a fin de evitar afecciones ecológicas y procesos erosivos. En caso de que los períodos de almacenamiento deban alargarse, los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados, etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.
- En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuos o escombros y se garantizará su no deterioro por erosión hídrica o compactación por el paso de maquinaria.
- De ser necesarios préstamos, estos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
- En ningún caso los aceites, lodos y combustibles se verterán directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable. Si accidentalmente se produjese algún vertido de sustancias contaminantes de cualquier tipo, se procederá a recoger dicho vertido junto con la parte afectada del suelo para su posterior tratamiento.
- Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del proyecto.
- Para el lavado de las canaletas de hormigón, se procederá a la ejecución de una balsa de lavado que deberá estar provista de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo de éste. Una vez seco, se procederá a la retirada de este incluyendo el geotextil,

trasladándolos a vertederos autorizados. La balsa de lavado se situará siempre lejos de arroyos, ramblas y zonas de escorrentía y en áreas sin pendiente. Este sistema podrá ser sustituido por otros que cumplan la misma función, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

- La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento en talleres autorizados (siempre que sea posible), evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.
- En caso de que no sea posible realizar el mantenimiento de la maquinaria en talleres externos, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles, se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz.
- Se designarán zonas exclusivas para el depósito temporal de los residuos hasta su recogida por un gestor autorizado y estarán identificados según su código LER y protegidos de las condiciones climatológicas. En caso necesario se instalarán depósitos de doble pared o, en su defecto, cubeto de retención para evitar derrames en caso de rotura.
- El vaciado de los sanitarios químicos, cuando los haya, se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.
- Los residuos peligrosos se depositarán en una construcción impermeabilizada ubicada en el área de acopio y/o mantenimiento hasta que se lleven a gestores autorizados en bidones de 200 l.
- Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción del parque apareciese cualquier tipo de residuo en el suelo, ya sean domésticos, de construcción y demolición o de cualquier otra naturaleza, deberá procederse a su retirada inmediata y a su entrega a gestor autorizado.
- Al finalizar la actividad se deberá dejar el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes del proyecto, demoliendo

adecuadamente las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado.

- Los aerogeneradores y resto de equipos serán retirados y reciclados al final de su vida útil, en la medida en que esto resulte técnica y económicamente viable con las tecnologías disponibles a dicha fecha. Se cumplirán las disposiciones del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

#### 9.1.1.5 Hidrología e hidrogeología

- Se solicitarán las autorizaciones pertinentes ante los organismos de la cuenca (Confederación Hidrográfica del Cantábrico) para la ejecución de obras y ocupación de Zona de Policía de Cauces y Dominio Público Hidráulico por parte de las infraestructuras del Proyecto.
- Se planificarán y ejecutarán las obras de forma que se evite, en lo posible, el aporte a los cauces de materiales que puedan ser disueltos o transportados en suspensión, para evitar la alteración temporal de la calidad del agua.
- Para aquellos trabajos a realizar en zona de servidumbre de cauces, así como los movimientos de tierra previstos, se dispondrá de barreras de retención de sedimentos. Entre el cauce y la obra se dispondrá de lonas de geotextil clavadas en el suelo, además se revisarán periódicamente para sustituirlas en el caso de deterioro.
- Durante la ejecución de los trabajos, no se utilizarán los márgenes de los ríos y riberas o zonas de fuertes pendientes próximas como zonas de depósito de materiales, parque de maquinaria, lavados y en general aquellas actividades que supongan un riesgo de contaminación de las aguas o ecosistemas asociados.
- Se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial.
- El acceso y el tránsito de la maquinaria a las áreas de actuación se realizará sin interferir con los cauces.
- Los viales proyectados dispondrán de estructuras de drenaje transversal, con objeto de evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. En los casos necesarios, se ejecutarán cunetas y drenajes para el encauzamiento de la escorrentía hacia los cauces existentes.

- El agua que pudiera ser necesaria para la realización de la obra será llevada mediante camiones cisterna o en depósitos y obtenida de canalizaciones o de puntos de suministro autorizados, nunca de aguas superficiales mientras discurren por sus cauces naturales.
- Durante la fase de obras y a su finalización se ejecutará la revegetación de las zonas que han quedado desprovistas de vegetación, de forma que se reduzca el riesgo de que las nubes de polvo vayan a depositarse sobre las corrientes de aguas superficiales.

#### 9.1.1.6 Flora y vegetación

- De forma previa al inicio de las obras se realizará un inventario de vegetación afectada por las obras, que servirá para solicitar los permisos oportunos. Para la realización de las talas y podas previstas en proyecto, se deberá disponer del consiguiente permiso al órgano competente.
- Previo al inicio de las obras, se realizarán una prospección para detectar la presencia de taxones de flora protegida. Se realizará en época favorable, tanto para el parque eólico como para la línea eléctrica de evacuación.
- Se llevará a cabo un jalonamiento previo de las zonas de obra y de tránsito y funcionamiento de la maquinaria para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente a hábitats de interés y especies protegidas próximas a las actuaciones y cuya afección no ha sido contemplada.
- En aquellas zonas donde sea necesaria llevar a cabo el desbroce de vegetación se realizarán de forma selectiva.
- No se emplearán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas.
- Se adoptarán medidas preventivas para minimizar el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras durante la fase de obras (información al personal de obra, limpieza previa de maquinaria, control de la procedencia de préstamos, control de especies utilizadas en la revegetación, etc.).
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará por gestor autorizado. En caso de resultar oportuna la quema de estos residuos, se solicitará autorización previa al Órgano Competente.

- En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
- La restauración vegetal se acometerá en todas aquellas zonas donde se haya eliminado la vegetación por motivos operacionales y/o constructivos, siempre teniendo en cuenta que se excluirán aquellas zonas que sean precisas para la correcta operación y mantenimiento del parque, ya sea para labores de mantenimiento, limpieza, prevención de incendios o tránsito de vehículos. Se realizará mediante una revegetación efectiva y asegurada a largo plazo y mediante el empleo de especies autóctonas y técnicas de bioingeniería.
- Para la completa integración de la revegetación en el entorno deberán utilizarse especies autóctonas herbáceas, arbustivas y arbóreas pertenecientes a la serie de vegetación del ámbito de actuación.
- Todas las especies empleadas en la restauración provendrán, siempre que sea posible, de viveros autorizados.
- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Además, se establecen las siguientes medidas en relación con la prevención de incendios forestales:
  - Se mantendrán limpias de vegetación las cunetas y zonas próximas a las vías de comunicación, edificaciones o instalaciones industriales que dependan del titular de la instalación.
  - Las zonas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirán la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
  - En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado siendo requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
  - Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de

ignición.

- Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
- Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
- Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
- Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes.
- En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.
- Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.

#### 9.1.1.7 Fauna

- De forma previa a las operaciones de desbroce se propone la realización de una batida de fauna en la zona de actuación, con la finalidad de identificar nidos o madrigueras de especies objetivo y de despejar la zona de posibles animales que campeen por la misma.
- Antes del inicio y durante la ejecución de las obras, se realizarán prospecciones del terreno por un técnico especializado con objeto de identificar la presencia de refugios de interés para quirópteros en el entorno del parque.
- En caso de que se detecten refugios de quirópteros o nidos en el entorno de afección de las obras, se paralizarán las obras en la zona y se avisará al órgano ambiental competente que dispondrá las indicaciones oportunas.
- Previo al inicio de los trabajos de construcción se deberá localizar la presencia de nidos en los alrededores de las infraestructuras proyectadas, buscando indicios de si están siendo utilizados en ese momento, y en caso de que no estén siendo utilizados, sean retirados antes de que puedan ser ocupados. Mediante esta medida se evita el potencial impacto de las obras y del funcionamiento de las infraestructuras sobre las aves nidificantes cercanas, forzando a que estas no nidifiquen en los alrededores de los elementos del proyecto.

- El cronograma de obras se adaptará de modo que las actividades que resulten más sensibles para las aves, como pueden ser las voladuras o los desbroces de vegetación, se realicen fuera del periodo que se extiende entre el 1 de abril y el 31 de julio. Si se constataran molestias evidentes sobre estos durante los periodos críticos de reproducción, se deberá de consensuar entre la Dirección de Obra y el Contratista la posible pausa o cambio de planificación del proyecto para evitar dichas afecciones sobre fauna protegida.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la afección a charcas temporales y permanentes, así como a los abrevaderos próximos a la zona de implantación del proyecto.
- Se limitará la velocidad de circulación en toda la obra a 30 km/h con la doble finalidad de reducir los riesgos de atropellos y las molestias derivadas de los ruidos generados.
- Se instalarán señales indicadoras de la presencia de fauna para evitar posibles atropellos.
- En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.
- Las zanjas permanecerán abiertas el menor tiempo posible y se dispondrá de mecanismos que impidan que puedan quedar atrapados en ellas ejemplares faunísticos.
- Se evitará la creación de barreras al paso de los animales como consecuencia de las obras previstas. Si los taludes generados provocaran un efecto barrera al paso de los animales se establecerán zonas de escape.
- Se evitarán los trabajos nocturnos para que el tránsito de maquinaria y personas durante la fase de construcción no provoque la huida de la fauna de la zona de obras.

#### 9.1.1.8 Figuras de protección

- Se delimitará el área de ocupación de los Montes de Utilidad Pública nº 320, nº 313-BIS, nº 313-TER, nº 383-II y nº 383-III de tal forma que se eviten mayores afecciones a las masas forestales.

#### 9.1.1.9 Medio socioeconómico

- Se garantizará en todo momento el libre uso de los distintos caminos públicos para que los habitantes de los núcleos cercanos puedan seguir transitando con normalidad.

- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Se señalarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
- Se aplicarán la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones.
- Durante el proceso de construcción, se prestará especial atención al cumplimiento de las normas urbanísticas de los municipios afectados, ajustándose en todo momento a los dispuesto en la norma.
- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.

#### 9.1.1.10 Patrimonio cultural y arqueológico

Tal como se recoge en el **ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**, se proponen las siguientes medidas:

- Excavación arqueológica de algunas calicatas en la zona de El Castro (barrio de Lusa, T.M. de Villaescusa). Estas excavaciones deberán ser capaces de determinar la existencia o no de yacimiento arqueológico en el lugar
- Se propone la repetición de la prospección arqueológica según vayan avanzando las tareas de tala de arbolado y eliminación de la cobertura vegetal, con el fin de asegurar la inexistencia de yacimientos arqueológicos o elementos culturales en la zona de obras.
- Seguimiento arqueológico de las obras por técnico competente en la materia. Esta labor se desarrollará especialmente en el momento de apertura de viales, apertura y confección de plataformas para construcción de zapatas de aerogeneradores y excavación de zanjas de interconexión de cableado eléctrico.

- Reconocimiento de los elementos culturales con los responsables de la obra, dando a conocer sobre el terreno la localización exacta de los mismos y las medidas que para su protección hayan sido tomadas.
- Revisión de los replanteos de obra sobre el terreno con los responsables de esta, especialmente en áreas cercanas a estructuras arqueológicas y elementos culturales asegurando que posibles cambios en el proyecto surgidos en el transcurso de la obra no afecten a los bienes culturales existentes en el ámbito del parque eólico.

#### 9.1.1.11 Paisaje

- Las construcciones temporales de obra se ubicarán, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual y, en la medida de lo posible, se utilizarán materiales propios de la zona y la aplicación de colores similares a los del fondo visual.
- Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico.
- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.
- La altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción debe ser lo más reducida posible, evitando en todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización de por parte de la vegetación.
- Una vez finalizada la obra, se realizará una inspección visual de la zona en la que se determinará la necesidad de retirada algún elemento sobrante.

#### 9.1.2 Fase de operación

Durante la fase de explotación del proyecto, también se producirán una serie de impactos. Por lo tanto, se establecen una serie de medidas cuyo objetivo será reducir la importancia de las afectaciones producidas. No obstante, sobre varios de los factores del medio los impactos que se prevén en esta fase del proyecto son de carácter residual y de mínima magnitud por lo que no serán necesarias medidas.

##### 9.1.2.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Se realizará una revisión de las edificaciones en las que se superan los valores límite

acústicos en periodo noche (receptores nº 6, 9, 12, 16, 17 ,18 y 23) con el fin de comprobar que su uso principal es agrario. En caso de no ser así, se establecerán las medidas necesarias para reducir los valores de inmisión durante la noche por debajo de los valores límite.

- Se establecerá un programa de mantenimiento regular de los aerogeneradores, con el fin de actuar de forma preventiva sobre aquellas situaciones que puedan afectar a los niveles de emisión sonora.
- Durante la fase de explotación se realizará una medición en la fase de puesta en marcha para comprobar el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos y se realizarán mediciones periódicas de ruido durante la vida útil del parque eólico para verificar el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos en el Real Decreto 1367/2007.
- Con el fin de reducir las molestias derivadas del ruido, la velocidad de los camiones y maquinaria durante las labores de mantenimiento no superarán los 30 km/h.
- Se adoptarán las medidas necesarias para reducir el consumo regular de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) u otros gases de efecto invernadero, y para evitar emisiones accidentales de SF<sub>6</sub>. Cumplimiento de lo establecido en la normativa de aplicación. Se elaborará un protocolo de gestión.
- Tras la puesta en marcha de la instalación, se realizará al menos una medición de intensidad del campo electromagnético comprobando que no se sobrepasan los umbrales marcados por la legislación aplicable.
- En cuanto al balizamiento de los aerogeneradores, se propone la eliminación de algunas de ellas cumpliendo los criterios de balizamiento mínimos para agrupaciones de obstáculos aéreos establecidos en la “*Guía de Señalamiento de Turbinas y Parques eólicos*” de la AESA. Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- Se propone sincronizar la frecuencia de intermitencia de la iluminación diurna del parque eólico con los parques eólicos más cercanos. Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.
- La disminución de la frecuencia entre destellos por minuto (valor fpm) es una medida que favorece a la avifauna respecto a los efectos de la contaminación lumínica. Se valorará ajustar la frecuencia a la mínima posible (20 fpm). Esta medida queda supeditada a autorización por parte de AESA.

- El sistema de iluminación de la subestación sólo se encenderá en los casos en los que sea estrictamente necesario por la presencia de personal en horario nocturno, o situaciones como la necesidad de proceder a la reparación de alguna avería o emergencia.
- Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán en la subestación modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.
- En cualquier caso, se deberá cumplir con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.

#### 9.1.2.2 Edafología

- Se realizará un adecuado mantenimiento preventivo para evitar fugas de aceite en los aerogeneradores. Asimismo, el personal encargado de la operación y mantenimiento del parque deberá realizar un seguimiento e inspección periódica de los aerogeneradores que permita detectar las posibles fugas y evitar que estos vertidos puedan llegar al terreno. Para ello se deberá disponer de los medios necesarios para contener las fugas en caso de que lleguen a la altura del pedestal del aerogenerador (absorbentes, sepiolita, o depósitos portátiles para la retención del vertido, etc.).
- Para el acceso al parque eólico y a los aerogeneradores durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso.
- Los residuos peligrosos generados (aceites minerales, trapos impregnados, etc.) en el mantenimiento del parque eólico se almacenarán en un punto limpio destinado para este uso. Este punto deberá proteger el suelo de posibles contaminaciones por derrames o vertido mediante un cubeto de recogida. Se deberán almacenar por un tiempo inferior a seis meses, siendo entregados posteriormente a un gestor autorizado.

#### 9.1.2.3 Hidrología e hidrogeología

- En las tareas de mantenimiento del proyecto se seguirán las mismas medidas de precaución en el transporte, almacenaje y uso de sustancias contaminantes que ya se

han especificado en la fase anterior (fase de construcción).

- Los aceites y otros residuos generados en las tareas de mantenimiento deberán ser recogidos en contenedores adecuados y ser entregados al gestor autorizado, debidamente acreditado.
- Se realizará un control del correcto funcionamiento del sistema de drenaje del parque, de los dispositivos de disipación de energía y de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, con el objeto de comprobar si se producen fenómenos erosivos, deposición de sólidos u obstrucciones en la trayectoria de incorporación de las aguas a cursos naturales. En este sentido, se llevan a cabo las oportunas labores de mantenimiento del sistema, dotando las medidas protectoras y correctoras necesarias en el caso de producirse los citados fenómenos.

#### 9.1.2.4 Fauna

- Se evitará el depósito, o en su caso, se retirarán los residuos orgánicos y animales muertos (residuos, muladares, carroñas, piezas de caza no cobradas, etc.) en las zonas del entorno del parque, para evitar la presencia de aves que pretendan alimentarse de las mismas. En el caso de que se localicen, se procederá directamente a su retirada o se avisará a propietarios y/o agentes medioambientales para su correcta gestión.
- Se evitarán, salvo emergencias, las labores de mantenimiento en periodos nocturnos.
- Se realizará un seguimiento de aves y quirópteros empleando metodologías comparables con las realizadas durante el estudio del ciclo anual de fauna previo.
- Como medida preventiva con el fin de disminuir el impacto potencial sobre los quirópteros, la iluminación fija del parque eólico (base de los aerogeneradores, oficinas y campamento), contará con sensores de presencia, con el fin de que estas luces estén apagadas durante los períodos de no actividad, de esta forma no se atraerán insectos a las zonas del parque eólico, y tampoco a los quirópteros que haya en la zona.
- Se propone la realización de una vigilancia intensiva en la alineación oriental de los aerogeneradores, con especial atención a los aerogeneradores AS1-05, AS1-07, AS1-09, AS1-10, AS1-11, AS1-12 y AS1-13, durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico en el periodo comprendido entre abril y agosto (ambos inclusive). Esta vigilancia se mantendrá en el caso de que se registre un uso continuado de la zona por parte de las especies de interés.

Esta vigilancia se realizará de forma continua, los siete días de la semana y en toda la franja horaria comprendida entre el orto y el ocaso. No podrán establecerse para los vigilantes jornadas de seguimiento continuo superiores a las 8 horas/jornada a fin de evitar que la fatiga redunde en una pérdida de atención y rendimiento de las labores de vigilancia. Se ha tomado como referencia la metodología detallada en la Instrucción de la Junta de Andalucía sobre la vigilancia ambiental para minimizar el riesgo de muerte por impacto de murciélagos y aves.

- No se prevé vallar el parque eólico durante su explotación, sino que se dejará completamente diáfano para permitir la circulación tanto de personas como de animales por su base, y evitar de esta manera que constituya una barrera.
- Se propone realizar un análisis en altura que permitirá valorar la actividad de los quirópteros en el área de barrido de los aerogeneradores y establecer las medidas que se consideren necesarias.
- En el caso de la línea de evacuación, se propone la instalación de salvapájaros espirales con 30 cm de diámetro y 1 m de longitud, o dos tiras en X de 5x35 cm. Con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en el mismo conductor.
- En lo relativo al impacto por colisión, se llevará a cabo un estudio específico intensivo con el objetivo de analizar y corregir los test de detección y desaparición de ejemplares muertos de avifauna en las inmediaciones de los aerogeneradores. El único grupo de aves que supera los valores establecidos por el protocolo de actuación de aerogeneradores conflictivos es el de pequeñas aves (grupo 3), por lo que los estudios específicos de mortalidad deben ser planificados acorde a que estas especies tienden a mostrar tasas de desaparición mayores que aves de mediano o gran tamaño. Es por ello por lo que se deben realizar los estudios con una mayor frecuencia de visita, con el objetivo de detectar la mortalidad y la tasa de desaparición de cadáveres, prestando especial atención durante la temporada estival en la que las especies potencialmente más impactadas se encuentran en el área de estudio, así como en las posiciones de los aerogeneradores que presentan unas tasas estimadas de mortalidad de estas especies más elevadas (aerogeneradores entre AS1-05 y AS1-13).
- Adicionalmente se realizará una vigilancia intensiva con la finalidad de evaluar la presencia de avifauna (especialmente especies de interés) en aquellos aerogeneradores que se ha considerado como peligrosos en el estudio previo de fauna.

Estos son los numerados como 5, 7, 9, 10, 11, 12 y 13. Dicho seguimiento se llevará a cabo durante los primeros dos años de funcionamiento del parque eólico.

Esta vigilancia se realizará de forma continua, los siete días de la semana y en toda la franja horaria comprendida entre el orto y el ocaso. Se empleará la metodología expuesta en la Instrucción de la Junta de Andalucía sobre la vigilancia ambiental para minimizar el riesgo de muerte por impacto de murciélagos y aves.

El personal técnico encargado de esta vigilancia estará dotado con sistemas de parada de los aerogeneradores, o similar, que podrán accionar en caso de aproximación de aves a la zona de riesgo.

#### 9.1.2.5 Figuras de protección

Parte de las medidas propuestas para el factor Fauna serán igualmente efectivas para prevenir impactos sobre los taxones clave de los espacios Red Natura 2000.

#### 9.1.2.6 Medio socioeconómico

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de los sectores necesarios en la zona afectada para contribuir al desarrollo de la economía de la comarca y los municipios, excepto cuando se requiera una empresa de perfil especializado y no se encuentre en esta zona.
- Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición continuada en viviendas aisladas y centros educativos inferiores a 0,4  $\mu$ T de campo magnético.
- Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y, en su caso, municipal en relación con este factor.
- Los aerogeneradores contarán con cierres de seguridad y las partes en tensión no serán accesibles desde el exterior.
- Se colocará la correspondiente señalización sobre el riesgo de electrocución en aerogeneradores, apoyos y subestación, de acuerdo con la reglamentación vigente.
- Para evitar el efecto sombra de los aerogeneradores, el rotor se colocará a barlovento. Esta disposición permite reducir las cargas de fatiga, al reducir el efecto de sombra de torre y evitar el ruido aerodinámico producido por las palas cuando el rotor se sitúa a

sotavento.

#### 9.1.2.7 Paisaje

- Se propone que los acabados de los aerogeneradores sean de color mate o neutro para así evitar brillos o reflejos que aumenten su visibilidad a largas distancias.

## 9.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Se proponen las siguientes medidas correctoras para disminuir los impactos sobre los distintos elementos del medio.

### 9.2.1 Fase de construcción y desmantelamiento

#### 9.2.1.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Realización de los trabajos, preferiblemente, en periodo diurno, con el objetivo de reducir la contaminación lumínica que producirían los focos en fase de obra.

#### 9.2.1.2 Edafología

- La capa de tierra vegetal acopiada será utilizada en la restitución de las áreas degradadas, comenzando por las zonas de excavación y de estériles, y continuando por las zonas de conducciones, cimentaciones, etc. En las zonas en las que no exista un acopio de tierra vegetal se aportará otra de igual o mayor calidad.
- En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato a los técnicos del órgano competente en materia ambiental. Si fuera necesario y en aplicación del *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.
- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor

autorizado o vertido autorizado.

#### 9.2.1.3 Hidrología e hidrogeología

- Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.
- Se adoptarán medidas que garanticen la estabilización adecuada de los suelos alterados por el tránsito de maquinaria evitando la erosión de posibles arrastres de materiales hasta los lechos más cercanos.
- En caso de detectar un aporte no adecuado, o sobrenadante u otros aportes, se realizarán zonas de decantación, diseñadas con material y diseño de escape de manera que no suponga un sumidero de biodiversidad.
- Terminadas las obras, en todas aquellas zonas que de algún modo sufriesen una degradación (tránsito de maquinaria en Zona de Policía) se procederá a su rehabilitación hasta conseguir la restauración de los terrenos a su estado primitivo.

#### 9.2.1.4 Flora y vegetación

- En caso de que durante la fase de obras se detecte la introducción de especies exóticas invasoras, se adoptarán medidas de respuesta rápida para erradicarlas.
- Tal y como se ha expuesto anteriormente, finalizadas las obras de construcción y al finalizar el desmantelamiento de las infraestructuras una vez finalizada su vida útil, se procederá a realizar una restitución ambiental de todos los terrenos afectados. Realizada la restitución morfológica se procederá a revegetar todas las zonas afectadas de acuerdo con las características de la zona.

#### 9.2.1.5 Fauna

- Durante la fase de obra y desmantelamiento, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la

Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competente.

#### 9.2.1.6 Medio socioeconómico

- Los caminos, viales y calzadas que se hayan deteriorado durante la fase de obra incluso aplicando las medidas preventivas, se restituirán mediante reperfilado, nivelación o compactación. Si durante las obras fuese necesario cortar el paso de alguna vía, deberán implementarse rutas alternativas que presten el mismo servicio.

#### 9.2.1.7 Patrimonio cultural y arqueológico

- Elaboración de un proyecto de actuación arqueológica que contemple y detalle todas las medidas preventivas expuestas, así como aquellas impuestas por la administración competente en materia de Patrimonio Cultural de Cantabria que se presentará para su aprobación a la Dirección General de Cultura y Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de Cantabria con antelación suficiente al inicio de la obra.

#### 9.2.1.8 Paisaje

- Se retirarán los carteles, paneles y demás señalética de obras o actuaciones públicas una vez finalizadas y terminado el plazo de permanencia que determinen, en su caso, los compromisos adquiridos para su financiación.
- Se procederá a la remodelación de formas y volúmenes de las zonas de las instalaciones auxiliares de obra, con el fin de integrarlas en la geomorfología del entorno.

### 9.2.2 Fase de operación

#### 9.2.2.1 Atmósfera y ambiente sonoro

- Con el objetivo de atenuar el posible impacto acústico en zonas habitadas, en aquellos receptores de tipología residencial en que superen los niveles de inmisión establecidos se procederá a la creación de barreras naturales que minimicen la dispersión del sonido procedente de los aerogeneradores del parque eólico. Estas barreras consistirán en bosquetes, formados por un mínimo de tres hileras de árboles plantados al tresbolillo,

con una tipología lo más naturalizada posible, evitando configuraciones lineales.

Se propone la implementación de estas barreras en el entorno de los puntos receptores 20 y 22, así como en los puntos receptores indicados en el apartado 9.1.2.1, en caso de que se compruebe el uso residencial de los mismos.

Los bosquetes estarán formados por especies autóctonas, en consonancia con el entorno circundante, permitiendo una mejor integración del proyecto a nivel ecológico

#### 9.2.2.2 Edafología

- Al finalizarse las obras, se efectuará la retirada del material no utilizado, así como de los residuos generados, incluyendo residuos de construcción (una vez segregados los que puedan calificarse como peligrosos: envases de químico usados en obra, por ejemplo), que serán gestionados según las regulaciones locales, siempre mediante gestor autorizado o vertido autorizado.

#### 9.2.2.3 Hidrología e hidrogeología

- Terminadas las obras, en todas aquellas zonas que de algún modo sufriesen una degradación (tránsito de maquinaria en zona de policía) se procederá a su rehabilitación hasta conseguir la restauración de los terrenos a su estado primitivo.

#### 9.2.2.4 Fauna

- En lo relativo al impacto por colisión con los aerogeneradores y línea de evacuación, se llevará a cabo un seguimiento periódico semanal de la mortalidad de quirópteros y aves en la totalidad de los aerogeneradores y la línea de evacuación, modificando la frecuencia en base a los resultados obtenidos en el test de corrección relativo a detectabilidad y permanencia. El objetivo del seguimiento de la mortalidad será estimar con la mayor fiabilidad posible la realmente producida por especie, con especial atención a las protegidas.
- En base a los resultados del programa de vigilancia ambiental, podrán determinarse medidas adicionales en coordinación con la administración competente.
- Durante la explotación del parque eólico, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o ante la imposibilidad de contactar con éstos se llamará a

los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competente.

#### 9.2.2.5 Medio socioeconómico

- Tras el primer año de funcionamiento se recalcularán las afecciones por sombreado intermitente (*shadow flickering*), teniendo en cuenta los datos operacionales, para descartar que los valores estimados se vean aumentados.
- En el supuesto caso de que los resultados excedieran el valor límite de 30 horas/año o 30 minutos/día, se realizará un seguimiento de la afección in situ, para comprobar si efectivamente se superan dichos valores. En caso de que así fuese, se determinará la necesidad de aplicar alguna las siguientes medidas:
  - Instalación de barreras que actúen como pantallas visuales.
  - Paradas técnicas de los aerogeneradores causantes de la afección en los momentos en que se produzca el efecto parpadeo.

### 9.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS

El presupuesto de las medidas preventivas y correctoras establecidas aparece recogido en el Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico que se adjunta como anexo al presente documento, siendo el coste de ejecución material en fase de construcción de SESENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE euros con CINCUENTA céntimos. (66.337,50 €) (ver **ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**).

En fase de operación, el coste anual de las medidas preventivas y correctoras establecidas asciende a CIENTO NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO euros (192.448,00 €) (ver **ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**).

#### 9.4 REDUCCIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS

Una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, se prevé una disminución en la magnitud de algunos impactos ambientales negativos, según se expone en la matriz de impacto tras la aplicación de medidas correctoras (ver **ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO**).

Las medidas generan una aportación positiva a los diferentes factores del medio que, desde el punto de vista de la metodología de valoración del impacto residual, se puede traducir en una reducción de la probabilidad de que se produzca un impacto y/o de la intensidad del impacto, que implica una reducción del valor de importancia de este.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, la incidencia de los impactos moderados identificados durante la **fase de construcción** disminuye, con ocho impactos que anteriormente eran considerados moderados y que después de las medidas son considerados compatibles. A su vez, se mantienen en la misma categoría de impacto, aunque con un valor de importancia inferior 11 impactos (5 moderados y 6 compatibles). Los impactos que ven reducida su categoría o puntuación tras la aplicación de medidas están especialmente relacionados con el despeje y desbroce, los movimientos de tierra y apertura de zanjas, así como con la construcción y adecuación de viales y las cimentaciones y montaje de elementos permanentes.

En **fase de operación**, si bien no se identifican cambios de categoría en la valoración de los impactos, si se reduce la puntuación tras la aplicación de las medidas en diversos impactos relacionados especialmente con la fauna por la presencia del proyecto.

Por último, en la **fase de desmantelamiento**, no se observan cambios de categoría o puntuación de los impactos detectados por la aplicación de medidas, considerando además que muchos de los impactos analizados en esta fase son considerados impactos positivos.

**Tabla 97.** Número de impactos en cada fase del proyecto tras la aplicación de medidas.

	FASE CONSTRUCCIÓN	FASE OPERACIÓN	FASE DESMANTELAMIENTO
<b>Positivos</b>	1	4	16
<b>Compatibles</b>	73	13	22
<b>Moderados</b>	5	8	0
<b>Severos</b>	0	0	0
<b>Críticos</b>	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>79</b>	<b>25</b>	<b>38</b>

---

## 10 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental del parque eólico “Astillero 1” se adjunta como anexo al presente documento (ver **ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**).

---

## 11 VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL

El Parque Eólico “Astillero 1” se constituye por un total de 20 aerogeneradores Vestas 163-4.5, con una potencia unitaria de 4,5 MW y una potencia total instalada de 90 MW, una línea de Media Tensión, una torre anemométrica y sus viales de acceso, todos ellos localizados en los términos municipales de Liérganes, Penagos y Santa María de Cayón, en la provincia de Cantabria.

La Infraestructura de Evacuación del proyecto se compone de la SET La Piedra 30/220kV, una línea mixta subterránea-aérea de 220 kV, de un total de 17,127 Km en subterráneo y 0,323 Km en aéreo, desde la Subestación del parque eólico, la SET La Piedra 30/220kV, hasta la nueva Subestación Eléctrica denominada SE Guarnizo 220 kV, la susodicha SE Guarnizo 220 kV y un tramo de línea soterrada de 0,365 Km, desde la nueva Subestación Guarnizo hasta la Subestación de vertido, SE Astillero de 220 kV de REE. Dichas infraestructuras se localizan en los municipios de Penagos, Villaescusa y El Astillero, en la provincia de Cantabria.

Conocido el medio y las principales características del proyecto de instalación del parque eólico se han identificado un total de **142 impactos** potenciales sobre el medio, **21 positivos** y **121 negativos**. Los impactos negativos incidirían especialmente sobre la atmósfera, la geología, el medio edáfico, la hidrología, la vegetación, la fauna, el patrimonio cultural y arqueológico y el paisaje en fase de construcción, y sobre la fauna y el paisaje durante la fase de explotación. Los impactos positivos repercutirían de manera directa sobre la socioeconomía de la zona y el cambio climático.

Con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, existirán unos impactos residuales que no pueden corregirse o subsanarse de forma completa. Sin embargo, se rebajará el valor de importancia de gran parte de los impactos identificados en las diferentes fases del proyecto.

Examinada la matriz final de valoración de impactos, se obtienen las conclusiones que se exponen a continuación:

Durante la fase de construcción, los 14 impactos moderados existentes inciden sobre la

**atmósfera y ambiente sonoro** (contaminación acústica) por los movimientos de tierra y apertura de zanjas, la **geología y geomorfología** (cambios en el relieve) por la construcción y adecuación de viales y movimientos de tierra y apertura de zanjas, sobre la **edafología** (pérdida de suelo) por los movimientos de tierra y apertura de zanjas, (compactación, erosión y contaminación) por los movimientos de tierra y apertura de zanjas, sobre la **flora y vegetación** (abundancia, densidad y diversidad y afectación a especies protegidas e HICs) por construcción y adecuación de viales y despeje y desbroce, sobre la **fauna** (aislamiento de poblaciones y abundancia y diversidad) por el despeje y desbroce y los movimientos de tierra y apertura de zanjas, sobre **figuras de protección** (otros espacios de interés) por tareas de despeje y desbroce, sobre el **patrimonio cultural y arqueológico** por la apertura de zanjas y sobre el **paisaje** (alteración de la calidad paisajística) por el despeje y desbroce.

En fase de operación, los 8 impactos moderados son sobre la **atmósfera y ambiente sonoro** (contaminación lumínica), sobre la **fauna** (aislamiento de poblaciones, abundancia y diversidad, afectación a especies protegidas o singulares y mortalidad directa o indirecta), sobre el **patrimonio cultural y arqueológico** y sobre el **paisaje** (alteración de la calidad paisajística y visibilidad), todos ellos relacionados con la presencia del proyecto.

Los **impactos positivos se producen principalmente sobre el medio socioeconómico (21 impactos positivos)**, por la creación de empleo temporal y permanente, tanto en la fase de construcción y desmantelamiento como en la de operación del parque, por el aumento del nivel y calidad de vida de las zonas afectadas, pues este tipo de proyectos reactivan los ingresos de las zonas debido a las tasas de licencia de obras, así como los cánones de instalación del parque, mejora de las infraestructuras, impuestos anuales, etc. Otro impacto positivo se genera sobre la disponibilidad de recursos motivado por la generación y distribución de energía renovable frente a otro tipo de energías, reduciendo con ello el consumo de combustibles fósiles y generando un **impacto positivo sobre el cambio climático**.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras **no han sido definidos impactos severos o críticos**, y, de hecho, **108 impactos** (73 en fase de construcción, 13 en operación y 22 en desmantelamiento) se definen como **compatibles** tras la aplicación de medidas. Por otro lado, **5 impactos en fase de construcción y 7 impactos en fase de operación** se han valorado como **moderados** por su incidencia sobre el medio natural tras la

aplicación de medidas.

Se puede concluir que, dadas las características del entorno, así como las actuaciones previstas en el proyecto, **se considera el impacto global sobre la conservación de los recursos naturales y sobre el mantenimiento de la calidad de vida en el entorno de influencia como MODERADO**, siempre que se realice según el proyecto descrito en el presente documento, sin alteraciones significativas, cumpliendo con las medidas preventivas y correctoras definidas y con un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Ahlbom, A., Bergqvist, U., Bernhardt, J. H., Cesarini, J. P., Grandolfo, M., Hietanen, M. & Matthes, R. (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health physics*. 74(4), 494-521.
- Amigo, J. M. A. Rodríguez-Gutián, J. J. Pradinho Honrado & P. Alves (2017b). Chapter 6: The Lowlands and Midlands of Northwestern Atlantic Iberia. In Loidi, J. (Ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula. Vol. I. Plant and Vegetation 12*. Springer Verlag [págs. 191-250].
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J.Valls & J. Domínguez. (2011). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Ayllón, E., Bosch, J., Diego-Rasilla, F. J., Hernández, P.L., Mora, A., Rodríguez-García, L. (2010). Anfibios y reptiles del Parque Nacional de los Picos de Europa. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente y el Medio Rural y Marino, Madrid. 211 pp.
- Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S. (eds). (2004). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, pp.1.069.
- Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Bilbao.
- Cushmand S. A. (2006). Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*. 128 (2): 231-240.
- Diego-Rasilla, F. J. (2003). Homing ability and sensitivity to the geomagnetic field in the alpine newt, *Triturus alpestris*. *Ethology Ecology & Evolution*, 15(3), 251-259.
- Diego-Rasilla, F. J., Luengo, R. M. (2004). Mecanismos de orientación durante la migración reproductora del tritón alpino en Cantabria. *Locustella*, 2, 11-23.
- Doadrio, I. (ed.) (2001). Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid, 375 pp.

- Guixé, D., & Camprodon, J. (2018). *Manual de conservación y seguimiento de los quirópteros forestales*.
- Klingebiel, A.A. I P.H. Montgomery (1961). Land-capability classification. Soil Conservation Service, *US Departament of Agriculture*, pp. 21.
- Lindenmayer, D.B. & Joern F. (2013). Habitat Fragmentation and Landscape Change: An Ecological and Conservation Synthesis. *Island Press*, pp. 352.
- Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.) (2003). Atlas de las aves reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Masó, M. & Pijoan, M. (2011). Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. *Omega*. pp.888.
- McCunney, R. J., Mundt, K. A., Colby, W. D., Dobie, R., Kaliski, K. & Blais, M. (2014). Wind turbines and health A Critical Review of the Scientific Literature. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 56(11), e108–e130.
- Ministerio de Agricultura (1974). Caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España. Metodología y normas, pp. 47.
- Moreno Moral, G., Sánchez Pedraja, Ó., Laínez, M., Patallo, J., Aldasoro, J.J. & Aedo, C. 2005. Lista roja de la flora vascular cántabra.
- Moreno Saiz, J.C., J.M. Iriondo Alegría, F. Martínez García, J. Martínez Rodríguez & C. Salazar Mendías, (eds). (2019). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculat Amenazada de España.
- Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (2007). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- Parsons Brinckerhoff: Department of Energy and Climate Change. (2011). Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. 6–56.
- Pleguezuelos J. M., Márquez R. & Lizana M. (eds.). (2002). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid, 587 pp.

- Ramírez Rodríguez, R., Bañuelos, M. J., Cires, E. Álvarez Arbesú, R.L., Valderrábano Luque, J. García Manteca, P. González Rodríguez, G., Marquínez García J. L. & Fernández Prieto, J. A. (2022). Hábitats terrestres de interés comunitario y prioritarios presentes en el Principado de Asturias. *Naturalia Cantabrica*. 9(2): 139-219.
- Rivas Martínez S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 268 pp.
- Rivas Martínez, S., Penas, A., del Río, S. Díaz González, T.E. & Rivas Sáenz, S. (2017). Chapter 2: Bioclimatology of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. In Loidi, J. (Ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula. Plant and Vegetation. Springer*. 12(1): 29-80.
- Rivas Martínez, S., Penas, A., Díaz González, T.E., Cantó, P., del Río, S., Costa J.C., Herrero, L. & Molero, J. (2017). Chapter 5: Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to district level. A Concise Synopsis. In Loidi, J. (Ed.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula. Plant and Vegetation. Springer*. 12(1): 131-188.
- Wind, E. (1999). Effects of habitat fragmentation on amphibians: what do we know and where do we go from here. *Proceedings of the Biology and Management of Species and Habitats at Risk*, 885-894.

---

## ANEXOS

**ANEXO I. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTO**

**ANEXO II. CARTOGRAFÍA**

**ANEXO III. ESTUDIO DE MODELIZACIÓN ACÚSTICA**

**ANEXO IV. ESTUDIO DE PAISAJE**

**ANEXO V. ESTUDIO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000**

**ANEXO VI. MODELIZACIÓN DE SOMBRAS INTERMITENTES**

**ANEXO VII. HUELLA DE CARBONO**

**ANEXO VIII. ESTUDIO ANUAL DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS**

**ANEXO IX. ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO. ANÁLISIS DE CORREDORES ECOLÓGICOS, EFECTO BARRERA Y FRAGMENTACIÓN**

**ANEXO X. ESTUDIO DE SINERGIAS**

**ANEXO XI. ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

**ANEXO XII. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

**ANEXO XIII. RESUMEN NO TÉCNICO**

**ANEXO INDEPENDIENTE. INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**