



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE PARQUE EÓLICO
"SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"**

*TT.MM. DE SARIÑENA Y VILLANUEVA DE SIGENA
(PROVINCIA DE HUESCA)*



AGOSTO 2020



La empresa DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., con NIF-B99.242.984, y con domicilio a efectos de notificaciones: c/ Ortega y Gasset, 20, 2ª planta, 28006 Madrid; presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación", situado en los términos municipales de Sariñena y Villanueva de Sigüenza, provincia de Huesca.

Realiza dicho Estudio de fauna, la empresa "Argustec S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), C/ Antonio Veredas 1-1, CP 05004 - Tfno. (+34) 658 842 683 y e-mail: info@argustec.es

Agosto 2020

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega

DNI: 70.803.668 - P

Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

EQUIPO REDACTOR

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D



Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

D. Juan Ignacio Canelo Pérez
DNI: 70.812.822 - P



Ingeniero Agrónomo
Ingeniero Técnico Industrial

D. Pablo Pascual San Segundo
DNI: 70.826.586 - H



Ingeniero Energético
Ingeniero Técnico de Minas

D. Rodrigo Jiménez Briso-Montiano
DNI: 06.580.827-K



Ingeniero Técnico Industrial

Dña. Carolina Maier



M. Sc. Geografía Física

Dña. Marina Vega Paniagua Marco
DNI: 70.893.847-G



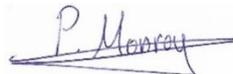
Graduada en Biología

D. Sergio Sánchez Martín
DNI: 51.990.881-W



Ingeniero de Montes y Máster en Geomática
Teledetección y Modelos Espaciales Aplicados a la
Gestión Forestal.

D. Pablo Monroy Martínez
DNI: 73.021.054-X



Graduado en Ciencias Ambientales
Máster en Biología de la Conservación

PROMOTOR

DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L.
CIF: B-99.242.984
Calle Ortega y Gasset, 20, 2ª planta
28006 Madrid, Madrid

CONSULTOR

ARGUSTEC
CIF: B-87977054
C/ Antonio Veredas, 1
05004 - Ávila
info@argustec.es

ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES.....	1
2. JUSTIFICACIÓN Y CONTENIDO EsIA.....	3
2.1. JUSTIFICACIÓN	3
2.2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	4
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	8
3.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	8
3.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA	12
4. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....	16
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	17
6. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	19
6.1. ALTERNATIVAS A LA ACCIÓN PROPUESTA	21
6.1.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	21
6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	22
6.2.1. ALTERNATIVA 1.....	22
6.2.2. ALTERNATIVA 2.....	24
6.2.3. ALTERNATIVA 3	25
6.3. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS.....	26
6.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA.....	31
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	33
7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	33
7.1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	33
7.1.2. AEROGENERADOR	33
7.1.3. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE	34
7.1.4. ACCESO AL PARQUE EÓLICO	34
7.1.5. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	35
7.1.6. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN.....	35
7.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA	36
7.2.1. VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES	36
7.2.2. RED DE VIALES DEL PARQUE	37
7.2.3. PLATAFORMAS	38
7.2.4. CIMENTACIONES.....	39
7.2.5. ZANJAS Y CANALIZACIONES.....	40
7.2.6. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	41

7.2.7.	RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS.....	42
7.2.8.	RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	43
7.3.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	43
7.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	43
7.3.2.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT	44
7.3.3.	PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	45
7.3.4.	RED DE MEDIA TENSIÓN	45
7.3.5.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	46
7.4.	PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	48
7.5.	ACCIONES DEL PROYECTO	49
7.5.1.	EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	49
7.5.2.	EN FASE DE EXPLOTACIÓN	49
7.5.3.	EN FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	50
7.5.4.	ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS.....	50
8.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	51
8.1.	METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO	51
8.2.	MEDIO FÍSICO	54
8.2.1.	ATMÓSFERA.....	54
8.2.2.	CLIMATOLOGÍA	57
8.2.3.	GEOLOGÍA	67
8.2.4.	EDAFOLOGÍA.....	70
8.2.5.	GEOMORFOLOGÍA	70
8.2.6.	HIDROLOGÍA.....	71
8.2.7.	HIDROGEOLOGÍA	73
8.3.	MEDIO BIÓTICO	74
8.3.1.	FLORA Y VEGETACION	74
8.3.2.	FAUNA.....	84
8.4.	RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS	97
8.4.1.	VÍAS PECUARIAS	97
8.4.2.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	98
8.5.	MEDIO PERCEPTUAL	98
8.5.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE	99
8.5.2.	INVENTARIO PAISAJÍSTICO	106
8.5.3.	CUENCA VISUAL	107
8.5.4.	FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE	109
8.5.5.	CALIDAD DEL PAISAJE	111
8.5.6.	INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL.....	114

8.5.7.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	116
8.6.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	118
8.6.1.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	118
8.6.2.	POBLACIÓN.....	118
8.6.3.	ECONOMÍA.....	124
8.6.4.	USOS DEL SUELO	124
8.7.	PATRIMONIO CULTURAL	125
9.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	127
9.1.	INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	127
9.2.	CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES.....	128
9.3.	CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES	130
9.3.1.	GEOLÓGICOS	130
9.3.2.	CLIMATOLÓGICOS.....	133
9.3.3.	HIDROLÓGICOS	138
9.3.4.	OTROS	139
9.4.	CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES.....	140
9.4.1.	NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007	140
9.4.2.	SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015	141
9.4.3.	INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999.....	141
9.5.	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS	141
9.5.1.	VALORACIÓN DEL IMPACTO	141
9.5.2.	MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS.....	144
9.6.	CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	145
10.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y METODOLOGÍA DE VALORACIÓN	146
10.1.	DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	146
10.2.	METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	147
10.2.1.	VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS.....	147
10.2.2.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA	147
10.2.3.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD.....	149
10.2.4.	CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO.....	150
10.2.5.	CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO.....	151
10.2.6.	MÉTODO COMPARATIVO DE IMPACTOS	152
10.3.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	152

10.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO	152
11. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES	154
11.1. MEDIO FÍSICO	155
11.1.1. ATMÓSFERA.....	155
11.1.2. EDAFOLOGÍA.....	170
11.1.3. HIDROLOGÍA.....	180
11.2. MEDIO BIÓTICO	185
11.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN	185
11.2.2. FAUNA.....	197
11.3. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS	216
11.4. MEDIO PERCEPTUAL	219
11.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	224
11.5.1. INFRAESTRUCTURAS	225
11.5.2. POBLACIÓN.....	230
11.5.3. ECONOMÍA.....	235
11.5.4. USOS DE SUELO	238
11.6. PATRIMONIO CULTURAL	241
11.7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS.....	242
11.8. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.....	244
11.9. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES.....	245
11.10. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES.....	246
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	249
12.1. OBJETIVOS DEL PVA	249
12.2. ALCANCE.....	250
12.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA	250
12.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL.....	251
12.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	252
12.5.1. ATMÓSFERA Y RUIDOS	252
12.5.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	254
12.5.3. AGUAS.....	258
12.5.4. RESIDUOS Y VERTIDOS	259
12.5.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS.....	264
12.5.6. FAUNA.....	269
12.5.7. PAISAJE.....	270
12.5.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	271

12.5.9. PATRIMONIO CULTURAL	272
12.6. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	273
12.6.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS.....	273
12.6.2. FAUNA.....	274
12.7. FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	275
12.7.1. VEGETACIÓN.....	275
12.7.2. FAUNA.....	276
12.7.3. PAISAJE.....	277
13. DOCUMENTO SÍNTESIS	279
13.1. ANTECEDENTES.....	279
13.2. JUSTIFICACIÓN	280
13.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	281
13.4. METODOLOGÍA.....	281
13.5. LOCALIZACIÓN	282
13.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	283
13.6.1. ALTERNATIVA 0.....	283
13.6.2. ALTERNATIVA 1.....	283
13.6.3. ALTERNATIVA 2.....	283
13.6.4. ALTERNATIVA 3.....	283
13.6.5. COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	284
13.6.6. ALTERNATIVA SELECCIONADA	284
13.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	286
13.7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	286
13.7.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA.....	286
13.7.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	288
13.7.4. ACCIONES DEL PROYECTO	289
13.7.5. EN FASE DE EXPLOTACIÓN	289
13.8. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	291
13.8.1. METODOLOGÍA APLICADA.....	291
13.8.2. MEDIO FÍSICO.....	291
13.8.3. MEDIO BIÓTICO.....	297
13.8.4. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS.....	300
13.8.5. MEDIO PERCEPTUAL.....	300
13.8.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	302
13.8.7. PATRIMONIO CULTURAL	303
13.9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	304
13.9.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	304

13.9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS	305
13.9.3. CONCLUSIONES A LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	306
13.10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	307
13.11. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES.....	308
14. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	311
14.1. LEGISLACIÓN EUROPEA	311
14.1.1. AGUAS CONTINENTALES.....	311
14.1.2. ATMÓSFERA.....	311
14.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	312
14.1.4. MEDIO NATURAL.....	312
14.1.5. RESIDUOS	313
14.2. LEGISLACIÓN ESTATAL	314
14.2.1. AGUAS.....	314
14.2.2. ATMÓSFERA.....	314
14.2.3. ENERGÍA.....	315
14.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA.....	315
14.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	315
14.2.6. MEDIO NATURAL.....	316
14.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	316
14.2.8. PATRIMONIO	316
14.2.9. RESIDUOS	317
14.2.10. RUIDOS	317
14.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.....	318
14.3.1. AGUAS.....	318
14.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE	318
14.3.3. ENERGÍA.....	318
14.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA.....	318
14.3.5. INCENDIOS.....	319
14.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS	319
14.3.7. MEDIO NATURAL.....	320
14.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	320
14.3.9. PATRIMONIO	320
14.3.10. RESIDUOS	320
14.3.11. RUIDOS	321
15. BIBLIOGRAFÍA.....	322

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

ANEXO II ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ANEXO III FOTOGRAFÍAS

ANEXO IV CARTOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Potencia eólica instalada en España por Comunidades Autónomas.	15
Figura 2.	Localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	17
Figura 3.	Localización de la campa de acopios del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	18
Figura 4.	Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 1.....	23
Figura 5.	Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 2.....	24
Figura 6.	Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 3.....	25
Figura 7.	Comparativa de las tres Alternativas analizadas.....	27
Figura 8.	Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea.	32
Figura 9.	Esquema del sistema de evacuación del Parque Eólico.....	36
Figura 10.	Plataforma de montaje aerogenerador GE158-5,5 MW.....	39
Figura 11.	Cimentación del aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.....	40
Figura 12.	Cronograma de ejecución de los trabajos.....	48
Figura 13.	Dominios climáticos de la Comunidad Autónoma de Aragón.	58
Figura 14.	Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón.....	61
Figura 15.	Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.....	62
Figura 16.	Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón.	64
Figura 17.	Entorno geológico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	68
Figura 18.	Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.....	72
Figura 19.	Puntos de agua identificados en el entorno de la ubicación del proyecto.....	73
Figura 20.	Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas – Martínez, 1987)	77
Figura 21.	Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del Parque Eólico proyectado.....	80
Figura 22.	Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.....	84
Figura 23.	Uso del espacio aéreo en el parque eólico.....	94
Figura 24.	Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto.	95
Figura 25.	Ámbito de protección y áreas críticas de las especies protegidas cercanas al ámbito de estudio.....	96

Figura 26.	Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.	98
Figura 27.	Unidades de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras (Olmo & Herráiz, 2003)	101
Figura 28.	Parque Eólico en proyecto sobre el MDT. Se muestra el constructivo y la orografía del entorno.	102
Figura 29.	Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" en proyecto sobre ortofotografía.	103
Figura 30.	VARIABLES consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS.....	110
Figura 31.	Integración Calidad-Capacidad de absorción visual.	115
Figura 32.	Términos municipales afectados por el PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	119
Figura 33.	Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.....	129
Figura 34.	Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.....	131
Figura 35.	Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.....	132
Figura 36.	Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.	133
Figura 37.	Umbral de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.....	135
Figura 38.	Umbral de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.....	136
Figura 39.	Número de días de tormenta al año en España.	137
Figura 40.	Nivel de Riesgo de desertificación de España.	138
Figura 41.	Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.	140
Figura 42.	Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS.....	162
Figura 43.	Generación de ruido durante la fase de construcción del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	163
Figura 44.	Localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	282
Figura 45.	Comparativa de las tres Alternativas analizadas.....	284
Figura 46.	Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea.	285
Figura 47.	Entorno geológico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	295
Figura 48.	Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.....	297

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Fotografía general del paisaje. Se observa la orografía plana de la zona de implantación.	103
Fotografía 2. Ladera de la mesa con presencia de vegetación esclerófila.....	104
Fotografía 3. Edificación para uso agrícola en la zona de ubicación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	105
Fotografía 4. Campos de cultivo agrícola y pista forestal presentes en la zona de ubicación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	105
Fotografía 5. Ejemplo de Sistema de Anticolisión por Detección	216

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%)	12
Gráfica 2.	Estructura de la generación eléctrica peninsular en 2017 y 2018 (%).....	13
Gráfica 3.	Evolución de la potencia eólica instalada en España.....	14
Gráfica 4.	Evolución de la generación eólica en la generación total del sistema eléctrico nacional.....	14
Gráfica 5.	Reparto anual de temperaturas.....	60
Gráfica 6.	Distribución anual de las precipitaciones de la zona "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	63
Gráfica 7.	Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.	65
Gráfica 8.	Diagrama ombrotérmico.....	66
Gráfica 9.	Evolución demográfica de los municipios de ubicación del proyecto.....	120
Gráfica 10.	Pirámides poblacionales de los municipios objeto de estudio.	121
Gráfica 11.	Balance del saldo vegetativo de la población en los municipios de ubicación.	123
Gráfica 12.	Balance del saldo migratorio en los municipios de ubicación.	124
Gráfica 13.	Presión sonora emitida por el aerogenerador a la altura de buje.....	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas de los proyectos tramitados y proyectos modificados (ETRS 89 Huso30)	2
Tabla 2.	Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	18
Tabla 3.	Coordenadas de los vértices de la campa de acopios del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	18
Tabla 4.	Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 1	28
Tabla 5.	Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 2	29
Tabla 6.	Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 3	30
Tabla 7.	Resumen de las longitudes de los viales del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	37
Tabla 8.	Resumen de los movimientos de tierra del PE por vial.....	38
Tabla 9.	Resumen de los movimientos de tierra de las plataformas del PE.....	39
Tabla 10.	Resumen de los movimientos de tierra de las cimentaciones	40
Tabla 11.	Ejes de los viales de las instalaciones complementarias.....	41
Tabla 12.	Resumen de los movimientos de tierra de las instalaciones auxiliares.....	41
Tabla 13.	Resumen de los movimientos de tierra del Parque Eólico	43
Tabla 14.	Especificaciones técnicas del conductor seleccionado	46
Tabla 15.	Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales.....	55
Tabla 16.	Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto.....	56
Tabla 17.	Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento del Parque Eólico.	57
Tabla 18.	Emisiones del mantenimiento del Parque Eólico durante 1 año y durante toda la vida útil.	57
Tabla 19.	Reducción de emisiones totales de CO ₂ equivalente por la operación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	57
Tabla 20.	Temperaturas medias mensuales zona "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".....	60
Tabla 21.	Distribución anual de las precipitaciones.....	62
Tabla 22.	Balance hídrico del suelo.....	65
Tabla 23.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto	67

Tabla 24.	Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.....	79
Tabla 25.	Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.	82
Tabla 26.	Visibilidad del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	109
Tabla 27.	Niveles de visibilidad del Parque Eólico en municipios y carreteras.	116
Tabla 28.	Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.	118
Tabla 29.	Usos productivos del suelo.	125
Tabla 30.	Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.....	128
Tabla 31.	Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.....	129
Tabla 32.	Umbral de los niveles de riesgo de Aragón.....	134
Tabla 33.	Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.....	142
Tabla 34.	Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto.....	142
Tabla 35.	Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.....	143
Tabla 36.	Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.....	144
Tabla 37.	Valoración de impactos.	150
Tabla 38.	Ejemplo valoración de un impacto.....	151
Tabla 39.	Ejemplo de tabla resumen comparativa de los impactos ambientales.	152
Tabla 40.	Listado de impactos ambientales sobre el medio.	153
Tabla 41.	Presión sonora en función de la distancia en fase de construcción del Parque Eólico.	163
Tabla 42.	Valoración económica de las medidas establecidas en el proyecto.....	242
Tabla 43.	Matriz de impactos ambientales potenciales.....	244
Tabla 44.	Matriz de impactos ambientales residuales.....	245
Tabla 45.	Comparativa de impactos ambientales y medidas ambientales sus impactos ambientales residuales.....	246
Tabla 46.	Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	282
Tabla 47.	Resumen de los movimientos de tierra del Parque Eólico	288

Tabla 48.	Reducción de emisiones totales de CO ₂ equivalente por la operación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	292
Tabla 49.	Temperaturas medias mensuales zona "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"	293
Tabla 50.	Distribución anual de las precipitaciones.	293
Tabla 51.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.	294
Tabla 52.	Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.....	298
Tabla 53.	Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.	299
Tabla 54.	Visibilidad del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".	302
Tabla 55.	Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.	302
Tabla 56.	Usos productivos del suelo.	303
Tabla 57.	Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.	305
Tabla 58.	Listado de impactos ambientales sobre el medio.	307
Tabla 59.	Comparativa de impactos ambientales y medidas ambientales sus impactos ambientales residuales.....	308

1. ANTECEDENTES

Con fecha 7 de diciembre de 2016, D. Fernando Samper Rivas, en representación de la sociedad Desarrollos Eólicos el Saladar, S.L., presentó escrito ante la Dirección General de Energía y Minas, solicitando la Autorización Administrativa Previa y de Construcción del proyecto de **parque eólico Santa Cruz I (Ampliación)**, de 12 MW, ubicado en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca), el cual fue admitido a trámite el 6 de septiembre de 2017 (Nº expte. AT-134/2017).

Por Resolución de 3 de septiembre de 2019, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto de parque eólico Santa Cruz I Ampliación (Nº expte. INAGA 500201/01/2018/04841), que resulta **desfavorable e incompatible**.

Ante la necesidad de **buscar otro emplazamiento** que reúna las condiciones que hagan el parque eólico Santa Cruz I Ampliación ambientalmente compatible, se promueve la reubicación del proyecto en el término municipal de Sariñena. En este proceso se plantea un cambio del modelo de aerogenerador del GE137-3.6 de 3,6 MW al GE158 de 5,5 MW, reduciéndose de cuatro a dos máquinas.

Finalmente, en la búsqueda de una ubicación para el proyecto del parque eólico Santa Cruz I (Ampliación), **se escoge parte del emplazamiento del proyecto del parque eólico Santa Cruz II** (15 MW) ya que, en este proyecto, autorizado y promovido por la mercantil Desarrollo Eólicos Las Majas XXXI, SL., también se plantea una modificación del modelo de aerogenerador de GE130-3.600 de 3,6 MW al GE158 de 5,5 MW de potencia unitaria, y una reducción de cinco a tres máquinas.

El proyecto del **parque eólico Santa Cruz II con cinco máquinas** fue admitido a trámite por la Dirección de Energía y Minas el 6 de septiembre de 2017. Por resolución de 27 de julio de 2018, del INAGA se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto del parque eólico Santa Cruz II (nº expte. INAGA 500201/01/2018/05235), que resulta **compatible y condicionada** y por resolución de 3 de agosto de 2018 de la directora del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Huesca, **se otorga la autorización administrativa y de construcción** del parque eólico Santa Cruz Fase II (nº expte. AT-135/2017)

A continuación, se muestran las coordenadas de los aerogeneradores de los proyectos originales y modificados de los parques eólicos Santa Cruz I Ampliación y Santa Cruz Fase II:

Tabla 1. Coordenadas de los proyectos tramitados y proyectos modificados (ETRS 89 Huso30)

COORDENADAS PROYECTOS ORIGINALES			COORDENADAS PROYECTOS MODIFICADOS		
SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN (DIA Desfavorable)			SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN (modificado)		
AEROGENERADOR	X	Y	AEROGENERADOR	X	Y
SCA-01	748.649	4.634.151	SCA-01	743.256	4.634.201
SCA-02	748.419	4.633.922	SCA-02	743.290	4.633.707
SCA-03	748.190	4.633.692	SANTA CRUZ FASE II (modificado)		
SCA-04	747.960	4.633.462	AEROGENERADOR	X	Y
SANTA CRUZ FASE II (Aut. Administ.y de Const.)			SC2-01	743.231	4.635.710
AEROGENERADOR	X	Y	SC2-02	743.262	4.635.202
SC2-01	743.231	4.635.710	SC2-03	743.278	4.634.692
SC2-02	743.286	4.635.204			
SC2-03	743.278	4.634.692			
SC2-04	743.256	4.634.201			
SC2-05	743.225	4.633.752			

2. JUSTIFICACIÓN Y CONTENIDO EsIA

En el presente capítulo se va a realizar una justificación de la necesidad de redacción del documento (Estudio de Impacto Ambiental), según el marco legal de Evaluación Ambiental, tanto a nivel estatal como autonómico.

Por otra parte, se realiza una descripción de cada uno de los capítulos que componen el presente Estudio, indicando el contenido general que se puede encontrar en estos.

2.1. JUSTIFICACIÓN

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se enmarcaría en:

"[...]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a

Grupo 3. Industria energética.

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

[...]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.^a

Grupo 4. Industria energética.

*g) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía. (**Parques eólicos**) no **incluidos en el anexo I**, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.*

[...]"

Y, con respecto a la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, se someterá a evaluación de impacto ambiental los proyectos incluidos en el Anexo I:

"[...]

ANEXO I

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo II

Grupo 3. Industria energética.

*3.9. Instalaciones para la utilización de la **fuerza del viento** para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que **tengan 30 MW o más**, 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.*

[...]

ANEXO II

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II

Grupo 4. Industria energética.

*4.7. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía. (**Parques eólicos**) no **incluidos en el anexo I**, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.*

[...]”

Por ello, el presente proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" de 12 MW de potencia, se encontraría en los supuestos del Anexo II de sendas leyes de evaluación ambiental, sin embargo, al ubicarse en una zona con potencial eólico y al existir en proyección otros parques, el promotor ha optado por solicitar la Evaluación Ambiental Ordinaria, justificándose así la redacción del presente **Estudio de Impacto Ambiental**.

2.2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) constituye una técnica generalizada en todos los países industrializados, recomendada de forma especial por los Organismos Internacionales y singularmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para determinar la afección medioambiental asociada a la ejecución de determinadas infraestructuras y proyectos.

Esta técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones de los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha revelado como la herramienta más eficaz para evitar o mitigar las afecciones de determinados proyectos sobre la naturaleza.

En este sistema se introduce un aspecto muy importante como es la elección de alternativas en función de su mayor o menor incidencia medioambiental, integrándola igualmente con otra serie de condicionantes (técnicas, económicas, sociales, etc...) permitiendo, por tanto, que la elección final se realice desde una perspectiva global e integradora.

El presente Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto (EsIA en adelante), está compuesto por una serie de capítulos estructurados de la siguiente manera:

El primer capítulo "**Antecedentes**" expone los antecedentes administrativos del proyecto.

Seguidamente, el capítulo "**Justificación y contenido EIA**" donde se expone la justificación de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como un esbozo del panorama del porqué de la utilización y aprovechamiento de las energías renovables y concretamente la eólica en España, analizado bajo diversas ópticas (económica, social, medio ambiental, etc.). Posteriormente, se hace una breve referencia al contenido de cada uno de los capítulos y se incluye un cuadro con los nombres de los profesionales participantes, su especialización y las funciones que han llevado a cabo en el presente ESIA.

El tercer capítulo "**Justificación del proyecto**" expone la necesidad de ejecución del proyecto ante el escenario energético actual.

En el cuarto capítulo, "**Metodología seguida en el Estudio de Impacto Ambiental**", se detalla la metodología utilizada para la recopilación de la información bibliográfica necesaria para la elaboración de los posteriores capítulos, así como la metodología utilizada para realizar los trabajos de campo y gabinete.

El quinto capítulo corresponde a "**Localización del proyecto**". En él se indica el lugar de ubicación del Parque Eólico, teniendo en cuenta la localización del área de influencia.

El sexto capítulo, "**Justificación de la alternativa seleccionada**", detalla técnicamente las razones por las que se ha decidido dotar al Parque Eólico de las características que se indican en su proyecto de ejecución, realizando una comparación

ambiental de todas las alternativas estudiadas, y planteando una justificación de la selección acorde con la vigente Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

El séptimo capítulo, "**Descripción del Proyecto**", explica con un alto nivel de detalle todas las cuestiones relativas a las características constructivas del Parque Eólico: su montaje, infraestructuras, funcionamiento, maquinarias, tecnologías, mantenimiento, costes, etc. Una vez descrito el proyecto, se identifican las acciones que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

En el octavo capítulo, "**Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto**", se detallan una serie de conceptos clave para el desarrollo del Estudio: factores medioambientales como pueden ser la atmósfera, geología, socioeconomía, etc.

En el noveno capítulo, "**Vulnerabilidad del proyecto**" donde se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto con respecto a catástrofes y accidentes graves, de acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El capítulo decimo, "**Identificación de Impactos Ambientales y Metodología de Valoración**", donde se realiza la identificación de todos los impactos relevantes producidos durante las tres fases del proyecto; Construcción, Operación y Desmantelamiento, así como la explicación de la metodología utilizada para la valoración de dichos impactos.

El capítulo once, "**Evaluación de Impactos y Medidas Ambientales**", es una de las partes fundamentales de este EsIA. El contenido principal de este capítulo es la aplicación de la metodología descrita en el capítulo anterior para cada una de los impactos generados e identificados en base a las fases donde se generan, así como una serie de medidas propuestas con la finalidad de reducir, evitar, corregir y/o compensar dichos impactos, y su valoración una vez aplicadas dichas medidas.

En el capítulo doce, "**Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**"; se desarrolla una serie de medidas que tratarán de prevenir o mitigar los impactos potenciales negativos derivados de la ejecución del proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Estas medidas tienen por objeto impedir, reducir o compensar, en lo posible, los efectos negativos que la actividad proyectada pudiera introducir sobre el medio ambiente. Para la elaboración del PVA, se han utilizado los datos provenientes de la identificación y valoración de impactos que fueron reconocidos en el entorno.

En el capítulo trece, se encuentra el "**Documento Síntesis**", donde se realiza un resumen no técnico del Estudio de Impacto Ambiental.

El catorceavo capítulo, "**Legislación aplicable**", indica la normativa tenida en cuenta para la elaboración de este EsIA, siendo ésta de carácter europeo, nacional y autonómico.

Por último, el capítulo quince, denominado como "**Bibliografía**", aúna toda la bibliografía, referencias y fuentes que han sido utilizadas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el presente punto, se realiza una descripción del estado actual de las energías renovables, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, pasando por los tratados mundiales y las Conferencias de las Partes (**Conference of the Parts CoP**) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y por el State of the Art con respecto a adaptación de España al nuevo modelo energético.

3.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

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.

En diciembre del año 2019, se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de Chile-Madrid, y, a pesar de que la CoP25 no consiguió resolver los problemas más cruciales que fueron planteados en la misma, se lograron en materia de medio ambiente los siguientes resultados positivos:

- Se reafirmó el rol del **multilateralismo** para conducir los grandes desafíos que enfrenta la humanidad.
- La Unión Europea ha dado un paso decisivo hacia el liderazgo de la agenda climática mundial al declarar la urgencia climática por el Parlamento Europeo y al presentar el **Green New Deal**, un plan de acción verde para reducir las emisiones a cero en 2050.
- La inclusión de una agenda de **actuación oceánica** es clave para enfrentar la crisis climática, tal como señala el Informe especial del IPCC sobre el océano y la criosfera en un clima cambiante. Esta incorporación tiene como antecedentes la Iniciativa *Because the Ocean* que se viene impulsando desde su lanzamiento en la CoP21 en París 2015. Allí veintitrés países firmaron la primera Declaración que proponía la realización del informe especial por parte del IPCC en torno a la situación de los océanos. A día de hoy, la Iniciativa cuenta con treinta y nueve países adscritos que promueven la inclusión de los océanos en la agenda climática.
- **Transición justa**. No solo se reafirmó el mandato del Acuerdo de París que incorpora la necesidad de "tener en cuenta los imperativos de una reconversión o transición justa de la fuerza laboral y la creación de trabajo decente y de empleos de calidad", sino que además este concepto ha sido incorporado a muchos de los acuerdos específicos, tales como el plan de acción de género o el plan de trabajo de medidas de respuestas para hacer frente al cambio climático.

Los avances alcanzados en la Cumbre Climática de 2018 en Katowice (CoP24) pusieron de manifiesto la capacidad de la comunidad internacional para alcanzar pactos y alianzas. Entre los logros más destacados se encuentran:

- El acuerdo para el establecimiento de una parte importante del Libro de Reglas, el marco técnico para poner en marcha el Acuerdo de París. Se ha fijado, asimismo, que durante 2019 se trabajará en los mecanismos de cooperación, el instrumento creado para ayudar a los países a cumplir los objetivos climáticos a través de la transferencia de emisiones.
- El acuerdo sobre las normas para la realización del diagnóstico global que se realizará en 2023.
- El lanzamiento del proceso para la aprobación de un nuevo objetivo de financiación climática global en 2025.
- La aprobación de medidas para mejorar la información y las actuaciones de adaptación al cambio climático.
- La creación de un Comité de Cumplimiento del Acuerdo de París.

Por otra parte, el informe del CoP21 (Paris 2015), entendió que el cambio climático es un problema común de la humanidad, por lo que los países, al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, deberían respetar, promover y tomar en consideración sus respectivas obligaciones con respecto a los derechos humanos, el derecho a la salud, las comunidades locales y el derecho al desarrollo.

Diversos autores y entre ellos Valderrama *et al.* (2011), reconocen que la mayor parte de la comunidad científica y un número creciente de grupos sociales, empresariales y políticos de los más diversos países han aceptado las evidencias de que el cambio climático es originado por las actividades humanas, llegando a la conclusión de que éste constituye uno de los mayores desafíos ambientales que se pudiera interponer en el camino hacia el desarrollo sustentable (Instituto de Recursos Mundiales -*World Resources Institute*, WRI, 2008). También, es ampliamente aceptado que la causa de dicho fenómeno se encontraría en las altas concentraciones atmosféricas de GEI, las cuales serían responsables del aumento de la temperatura global del planeta (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC, 2007). El IPCC ha indicado que el riesgo del cambio climático es severo y que su impacto aumentará notablemente con un incremento de las temperaturas en 2 °C por encima de las registradas en la época preindustrial (*US Environment Protection Agency*, 2006) (EPA).

Los combustibles fósiles son la fuente principal de las emisiones de gases de efecto invernadero de la humanidad. La quema de carbón, petróleo y gases naturales libera miles de millones de toneladas de carbono todos los años, así como grandes cantidades

de metano y óxido nitroso. Cuando se talan árboles y no se resiembra, el efecto de absorción que ejercen los árboles no se produce, por lo tanto, se libera más dióxido de carbono. Las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo han ido en aumento, tienen su origen en el suministro de energía y en la industria. También han crecido, aunque a un ritmo inferior, las emisiones provenientes de edificios residenciales y oficinas, de la construcción, de actividades de deforestación y de la agricultura (IPCC, 2014).

El cambio climático además de constituir un grave problema ambiental también es un problema de desarrollo, con profundos impactos potenciales en la sociedad, la economía y los ecosistemas. Para Doménech (2007 *op. cit.*), el cambio climático es una realidad que se va produciendo mucho más rápido de lo esperado, por tanto, requiere el cumplimiento de objetivos y obligaciones de forma rigurosa. Las administraciones, las empresas, los servicios, las organizaciones y comunidades e individualmente cada ciudadano debe tomar conciencia de que su actividad genera un impacto, crea una huella ecológica a causa del consumo de recursos, que se debe moderar y a ser posible, evitar.

Muchos autores han contribuido a describir las causas y consecuencias climáticas del calentamiento global antropogénico, (Doménech, Zorita E., Robert F. Adler, Richard Allan, David Archer, Roger Barry, Patrik Brockmann, Anny Cazenave, Garry Clarke, Ramón de Elía, Helen Fricker, K. Hanawa, Brian J. Hoskins, Ramesh Kripalani, Elisa Manzini, J. A. Morengo Orsini, Mario Molina, Graciela Raga, Kevin E. Trenberth. 2007), considerando sus efectos la mayor amenaza a escala global para el medio ambiente es el cambio climático, que supone una alteración del equilibrio planetario, originada por las actividades del hombre.

Diversas investigaciones advierten que el estilo de vida en los hogares es una fuente importante de emisiones (Majid *et al.* 2014), que hay que retomar modelos de vida cuyas emisiones puedan ser recuperadas por la naturaleza. Las emisiones del uso del suelo rural se deben a fuentes diferentes como la fermentación entérica del ganado doméstico, gestión del estiércol, fertilizantes orgánicos, fertilizantes con nitrógeno, animales salvajes, quemas de páramos, etc. Y, en general las emisiones de gases de efecto invernadero urbano son impulsadas por las características socioeconómicas, climáticas y formas de vida urbana específicas (Baiocchi *et al.*, 2015). La conversión de cultivos y el aumento de zonas urbanas ha provocado una constante pérdida del valor de fijación de CO₂ por lo que han aumentado las emisiones a la atmósfera (Statuto *et al.*, 2013).

Los informes de la CoP21 (Paris 2015) y CoP24 (Katowice 2018), convienen en mantener y promover la cooperación regional e internacional con el fin de movilizar una acción

más vigorosa y ambiciosa para hacer frente al clima, por todas las Partes y por los interesados que no son Partes, incluidos la sociedad civil, el sector privado, las instituciones financieras, las ciudades, etc. Pues, efectivamente el cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles, por lo que se requiere una respuesta internacional efectiva y apropiada con miras a acelerar la reducción de emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

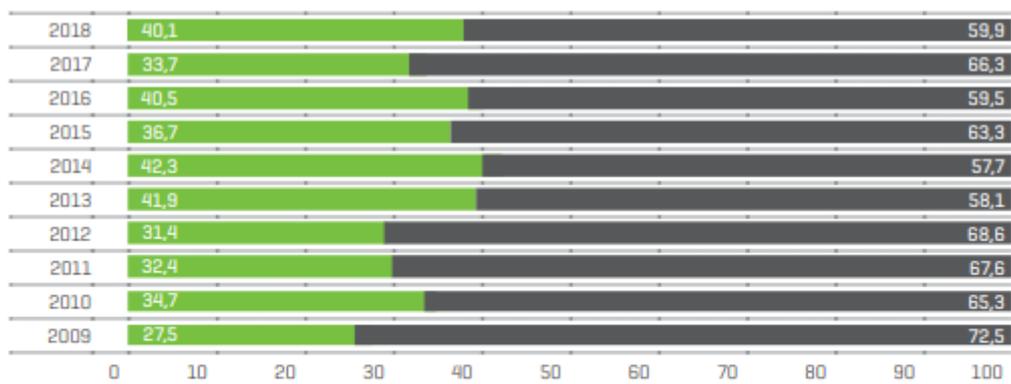
Entre los días 7 y 18 de noviembre del 2016, se celebró la Cumbre de Marrakech (CoP22), organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En dicha Cumbre se aprobó, entre más de 200 países, un calendario para aplicar los principios alcanzados en el acuerdo de París 2015 (CoP21).

Entre los mencionados, España fue uno de los países implicados en ratificar su compromiso de reducir las emisiones de carbono para el año 2020 para lo cual, se retomó la idea de impulsar una Ley de Cambio Climático.

Por otro lado, no se estableció una fecha exacta para el abandono del carbón como recurso energético en España, pero sí se incidió en que para el 2020 se cumplirá con los objetivos de reducción del carbono.

Cabe destacar que España ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles contaminantes, los cuales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. Sin embargo, en los últimos años, las energías renovables están cada vez más presentes en las matrices de generación y una prueba de ello es que la contribución de las energías renovables a la generación eléctrica peninsular ha registrado en el 2018 el cuarto valor más alto en toda la serie histórica, aumentando su cuota en la generación eléctrica al 40,1%, frente al 33,7% registrado en el 2017, de acuerdo a lo indicado por Red Eléctrica de España en su informe del Sistema Eléctrico Español 2018. La siguiente imagen, extraída de la fuente mencionada, muestra la evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%) para el intervalo entre 2009 y 2018.

Gráfica 1. Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%)



RENOVABLES: HIDRÁULICA, EÓLICA, SOLAR FOTOVOLTAICA, SOLAR TÉRMICA, RESIDUOS RENOVABLES Y OTRAS RENOVABLES

NO RENOVABLES: NUCLEAR, CARBÓN, FUEL/GAS, CICLO COMBINADO, COGENERACIÓN, TURBINACIÓN BOMBEO Y RESIDUOS NO RENOVABLES

Hoy en día es imposible vivir sin energía: es requerida para iluminación de vías y viviendas, la calefacción y refrigeración, la preparación de alimentos, en la comunicación y el transporte y, en general, en las diversas actividades humanas. Al igual que en la satisfacción de estas demandas, se hace también imperioso avanzar hacia el logro de un mundo menos contaminado en cumplimiento de las metas del llamado desarrollo sostenible, que nos va a permitir dejarles a las nuevas generaciones las mejores condiciones ambientales para que la vida continúe sin dificultades y sin peligro para la misma supervivencia de los seres vivos y su propio hábitat.

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"**, sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, llegando a evitar una cantidad de **177.096,00 t CO₂ equivalentes** durante su vida útil, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El objetivo fundamental de todos los esfuerzos sobre el cambio climático es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que limite los efectos de la interferencia humana con el sistema climático.

3.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA

A partir de los últimos datos publicados por Red Eléctrica de España (REE), en su avance sobre "El Sistema Eléctrico Español 2018", cabe destacar que la demanda de energía eléctrica en España continúa con el crecimiento iniciado en 2015, tras las sucesivas

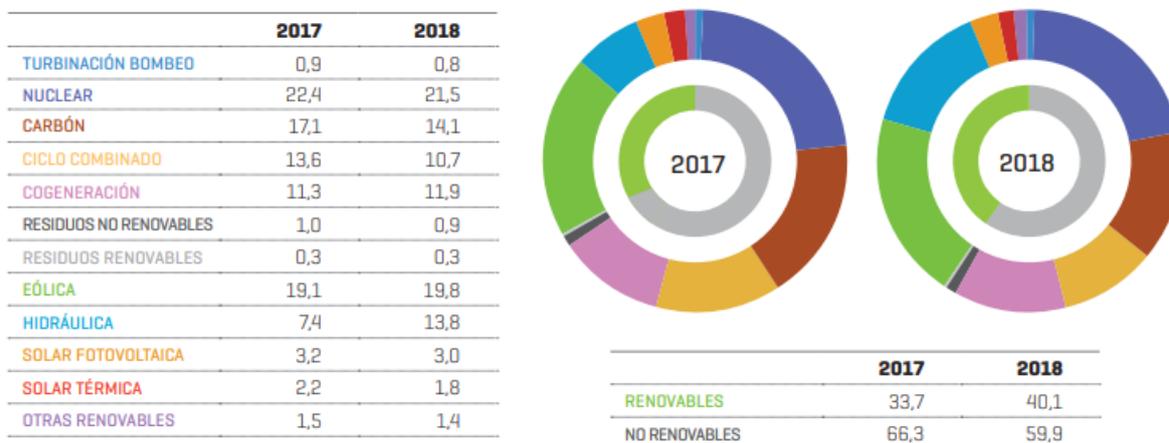
caídas de los últimos cuatro años, aunque aún permanece por debajo del valor máximo de demanda alcanzado en 2008.

Concretamente en 2018, creció un 0,4% con respecto al año anterior, con una tasa de crecimiento inferior a la registrada en 2017 (1,2%).

Tal y como puede apreciarse, dicha situación supone un problema energético a la par que económico, pero no hay que dejar de lado que en España se cuenta con numerosas fuentes de energía renovable que hacen posible una visión muy positiva con respecto al estado actual. Por este motivo, dichas fuentes de energía han venido estudiándose desde hace décadas y su aprovechamiento ha aumentado gracias a los avances tecnológicos, de manera que la producción bruta de electricidad a partir del uso de recursos sostenibles en 2018 alcanzó los 99.127 GWh y se registraron tanto el máximo histórico de generación renovable mensual (13.204 GWh en marzo) como el récord histórico de producción renovable diaria peninsular (540 GWh el 20 de marzo).

En el siguiente gráfico se puede ver en qué medida se estructuró la generación de energía eléctrica peninsular los años de 2018 y 2017.

Gráfica 2. Estructura de la generación eléctrica peninsular en 2017 y 2018 (%).

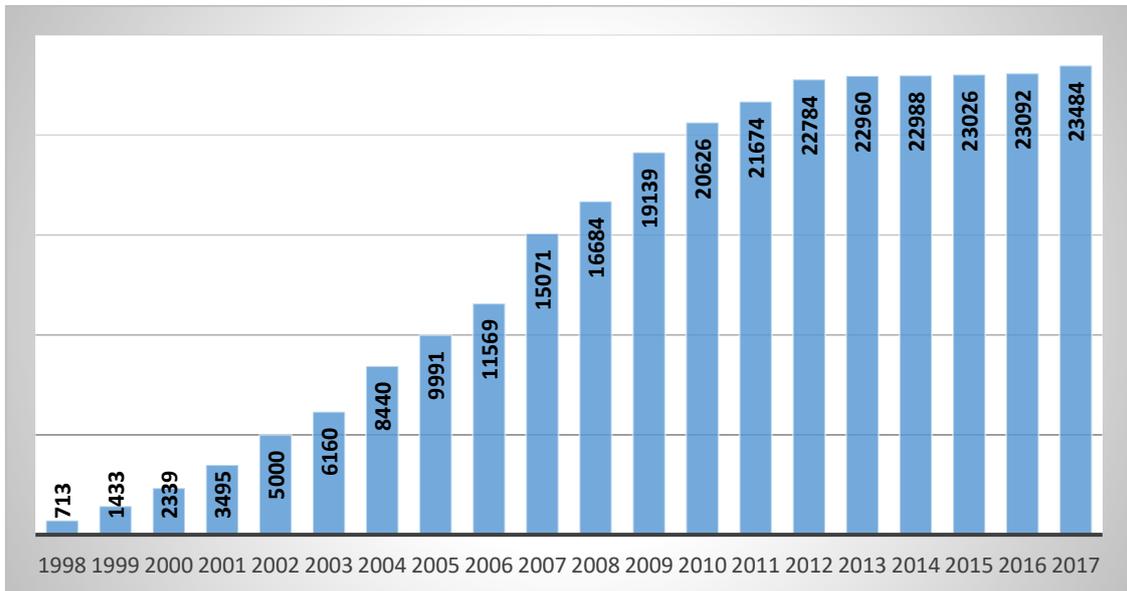


Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2018

Se observa que la energía eólica ostenta la primera posición de fuente renovable con una participación actual del 19,1%. Por detrás se encuentran las producciones renovables de energía hidráulica (con un 7,4% de participación), solar fotovoltaica (3,2%), solar térmica (2,2%), otras renovables (1,5%) y residuos renovables (0,3%).

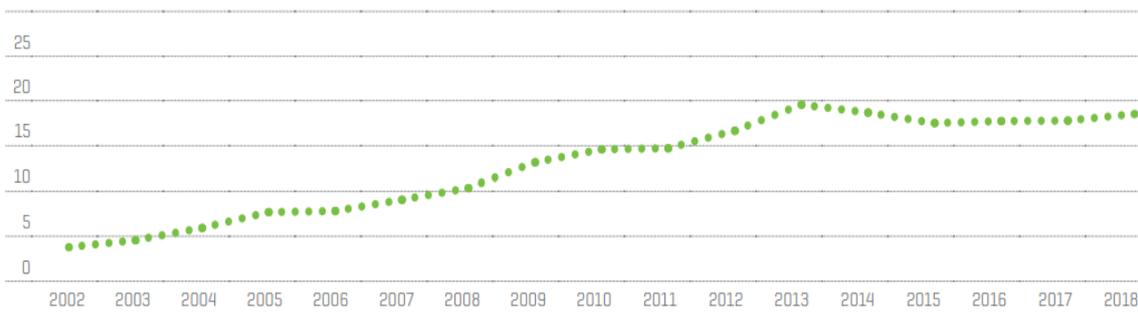
A continuación, se puede observar una gráfica en la que se representa la evolución de la potencia eólica instalada desde el año 1998 hasta el 2018 (datos recabados por la Asociación Empresarial Eólica (AEE)).

Gráfica 3. Evolución de la potencia eólica instalada en España.



El sector eólico ha mostrado en los últimos años un gran comportamiento con respecto a la generación energética y a su participación en el reparto energético nacional, representando en 2018 el 22,6% de la potencia nacional instalada en España. En la siguiente gráfica, tomada del informe último de Red Eléctrica de España "*Las energías renovables en el sistema eléctrico español, Informe 2018*", se muestra la evolución del porcentaje de participación de la generación eólica en la generación total del sistema eléctrico nacional.

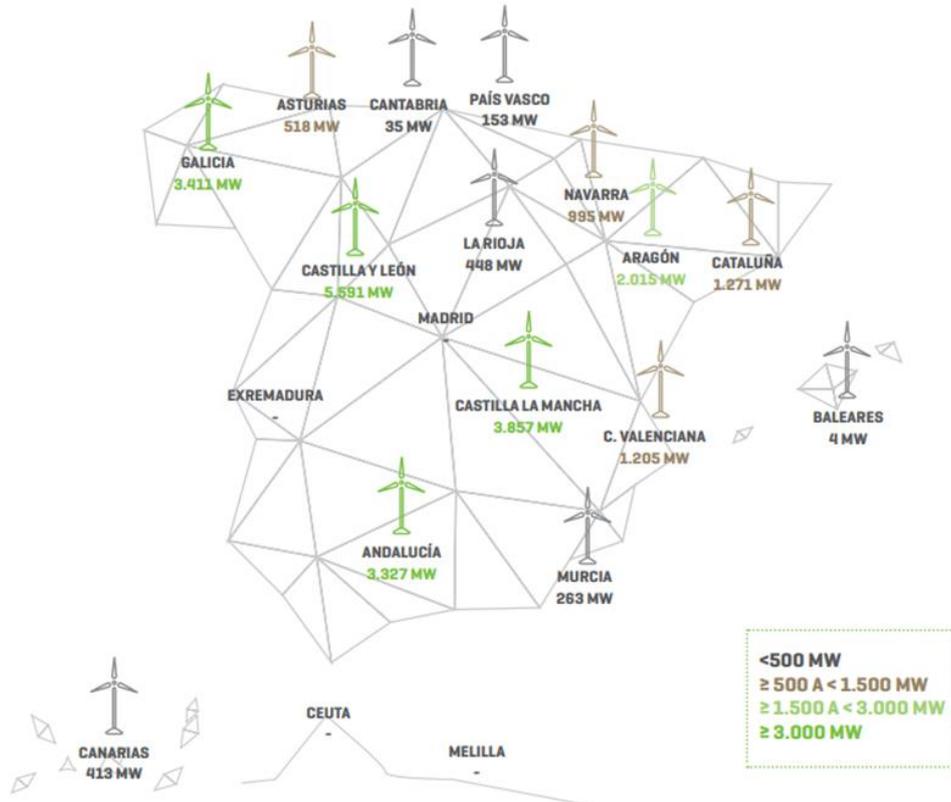
Gráfica 4. Evolución de la generación eólica en la generación total del sistema eléctrico nacional.



Por otra parte, si atendemos a la potencia instalada en el territorio nacional, el primer puesto lo ocupa la Comunidad Autónoma de Castilla y León, con casi un 24% del total, seguida por Castilla-La Mancha, Galicia y Andalucía (solo estas cuatro comunidades suponen el 70% de la potencia instalada en nuestro país). En la siguiente imagen, tomada de "*Las energías renovables en el sistema eléctrico español, Informe 2018*"

elaborado por Red Eléctrica de España, se puede ver la potencia instalada de cada una de las Comunidades Autónomas a 31.12.2018 (MW).

Figura 1. Potencia eólica instalada en España por Comunidades Autónomas.



En cuanto al panorama europeo, España representa el 19% de la generación eólica sobre el total de los países miembros en el 2018 (%) (Fuente: Portal Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E) 20/05/2019), ranking liderado por Dinamarca (48%), Lituania (35,4%), Irlanda del Sur (28,6%) y Portugal (22,4%).

4. METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción, explotación y desmantelamiento del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico y social con la conservación del medio natural dentro del marco del "Desarrollo Sostenible".

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

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

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación del Parque Eólico en proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

- **Factor medioambiental:** "Cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental" (Aguiló, *et al.*, 1991).
- **Impacto medioambiental:** "Alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interactúa con ella" (Gómez Orea, 1999).

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

VER MAPA 1: Localización y emplazamiento.

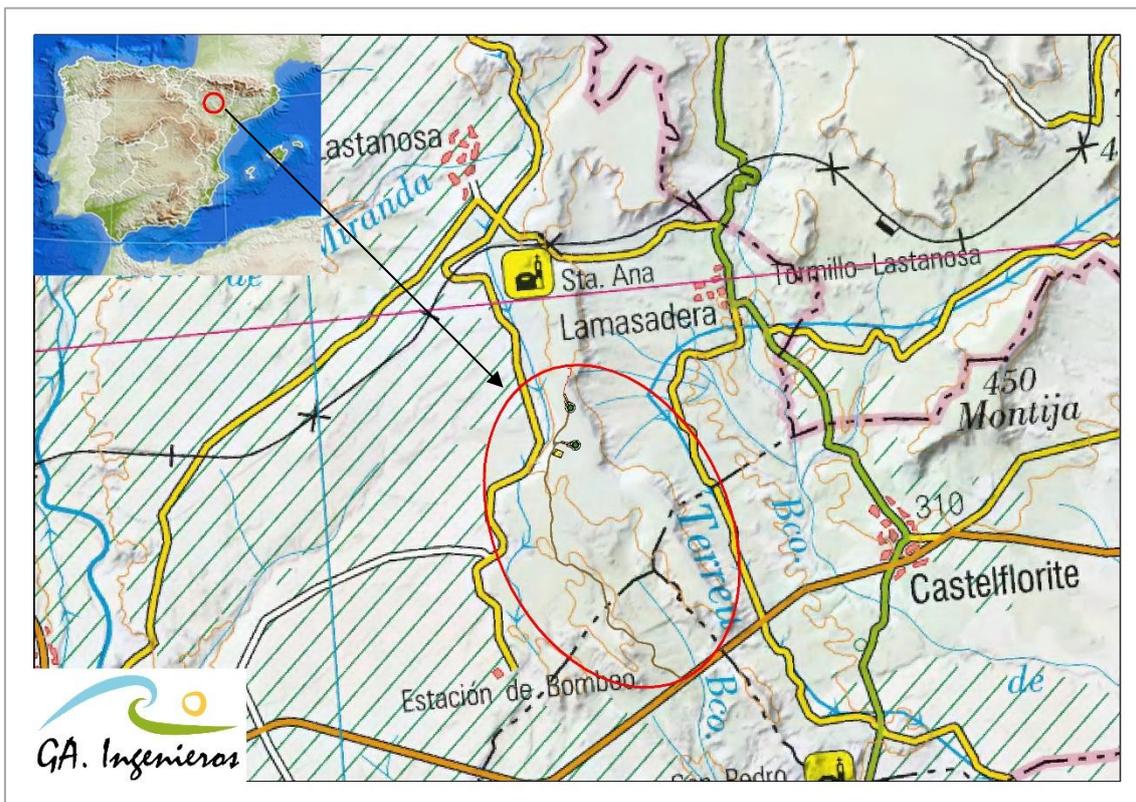
La zona se sitúa en la hoja nº 357 "Sariñena" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30TYM43.

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en el paraje de "Saso de las Fitas", en los términos municipales de Sariñena y Villanueva de Sigena, en la provincia de Huesca.

Los núcleos de población más cercanos son Lastanosa (al norte del parque), Castelflorite (al este) y Lamasadera (al noreste).

Se puede acceder desde el norte a partir de una pista forestal desde la carretera HU-V-8531 o desde el oeste a través de una pista forestal desde la carretera CHE-1412. En la siguiente imagen se puede ver la ubicación del constructivo del proyecto sobre el mapa de escala 1:200.000 del Instituto Geológico Nacional (IGN).

Figura 2. Localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



En la siguiente tabla, se pueden ver las coordenadas de la posición de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

ID	PROYECTO	UTM ETRS89 H29		TM
		X	Y	
SCA-01	SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN	743.256,00	4.634.201,00	Sariñena
SCA-02	SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN	743.289,66	4.633.706,51	Sariñena

El Parque Eólico cuenta con una zona destinada a los acopios, ubicada en las proximidades del aerogenerador con denominación SCA-02. Su localización se puede apreciar en la siguiente figura y las coordenadas correspondientes a sus vértices se indican en la siguiente tabla.

Figura 3. Localización de la campa de acopios del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

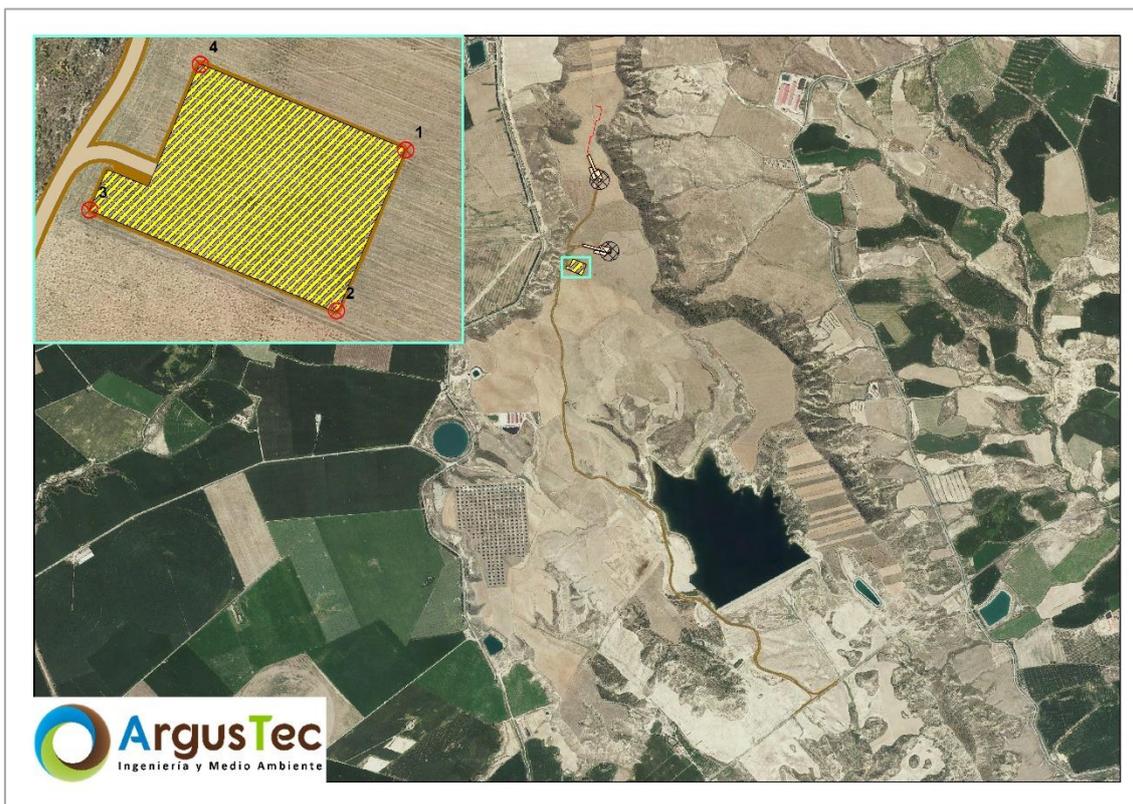


Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la campa de acopios del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

Vértice	UTM ETRS89 H29	
	X	Y
1	743125	4633626
2	743089	4633556
3	742982	4633609
4	743036	4633671

6. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas.

Se ha elaborado por tanto una comparativa de alternativas a la ubicación, y para tal fin, se han establecido una serie de criterios tanto técnicos como medioambientales, con el objetivo de obtener una ponderación y alcanzar una selección de la alternativa final. Los criterios generales establecidos han sido los siguientes:

Los **criterios considerados en el análisis general de alternativas (emplazamiento del parque)**:

- Recurso eólico: Confirmación y determinación de la existencia del recurso eólico.
- Orografía: Análisis de la orografía y accesibilidad a las potenciales posiciones y poligonales en base a la cartografía del IGN y cartografía de caminos forestales.
- Otras infraestructuras existentes. carreteras, líneas eléctricas, embalses, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón (Buffer en función de la normativa sectorial vigente).
- Núcleos de población (Radio 1 km) y edificaciones rurales.
- Aplicación de una categorización ambiental básica de las posibles posiciones en las diferentes poligonales (Red Natura 2000, PR del águila perdicera, etc).

Los **criterios considerados en el análisis de detalle de alternativas (posicionamientos)**:

- Avifauna y quirópteros:
 - o Respetar siempre la distancia de un km en torno a puntos de nidificación de especies catalogadas en las categorías más estrictas (catálogo nacional y catálogo autonómico).
 - o Respetar siempre la distancia de un km en torno a dormideros.
 - o Respetar en lo posible la distancia de un km en torno a puntos de nidificación de rapaces.

- Garantizar la distancia entre puntas de pala igual o superior a dos veces el diámetro del aerogenerador (Se toma como referencia de separación las estelas tipo del estudio de recurso que tienen unas dimensiones de 7 Ø en el eje mayor y 3 Ø en el eje menor, de forma que se garantiza la distancia de 2 Ø entre puntas de pala).
- Procurar la máxima distancia posible respecto a refugios de quirópteros.
- Respetar la distancia de 200 m en torno a balsas de agua. Se presta especial atención a su presencia ya que suponen un foco de potencial atracción a numerosas especies de aves.
- Alejar en lo posible las posiciones de las áreas de ladera.
- Alejar en lo posible las posiciones de los puntos de alta densidad de presencia de aves (Análisis Kernell).
- Vegetación/Hábitats de Interés comunitario (HIC):
 - Primar la localización de las posiciones sobre terreno agrícola.
 - Evitar en lo posible la afección a terrenos arbolados.
 - Aprovechamiento máximo de la red de caminos existente y diseño de zanjas paralelas a caminos.
 - Evitar o minimizar las implantaciones sobre los HIC determinados como prioritarios.
- Red hidrográfica:
 - Evitar posiciones en dominio público hidráulico
- Patrimonio:
 - Incorporar las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.
- Infraestructuras:
 - Evitar afección a infraestructuras de incendios.
 - Guardar la distancia reglamentaria a carreteras, líneas eléctricas y otras infraestructuras. Para ello se establecen buffers específicos en torno a dichas infraestructuras ajustados en función de la normativa sectorial correspondiente y de la altura del modelo de aerogenerador a instalar.
- Poblamiento y usos:
 - Respetar la máxima distancia posible torno a edificaciones rurales.

- Alejar en lo posible las posiciones de ermitas.
- Respetar una distancia a senderos integrantes de la Red de Senderos Turísticos de Aragón (buffer 100 m).

Estos criterios han sido los que han condicionado en mayor grado la definición del proyecto, refiriéndose principalmente a la ubicación de los aerogeneradores y el diseño del trazado de los caminos y la vegetación. A continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

La evaluación de alternativas se divide en dos partes: (a) Alternativa a la acción propuesta, incluyendo la Alternativa de No acción; (b) Análisis de Alternativas.

6.1. ALTERNATIVAS A LA ACCIÓN PROPUESTA

6.1.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

La alternativa de "No Acción" presume que no se desarrollaría el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Ventajas:

- No habría afección alguna al entorno, al no darse lugar a las obras de construcción del Parque Eólico.
- No se daría cabida a afecciones producidas por la explotación del mismo.
- No existirían operaciones de mantenimiento ni de desmantelamiento, por lo que tampoco habría afecciones en el futuro.

Desventajas:

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP21, CoP22, CoP24 y CoP25.
- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.

- No se aprovecharía el entorno, el cual ofrece unas cualidades óptimas para la transformación de la energía eólica en energía eléctrica aplicando procedimientos libres de emisiones a la atmósfera.
- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por causa de esto.
- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.
- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos "trabajos verdes" o "green jobs") asociados a un Parque Eólico.
- Se defraudarían las expectativas sociales y económicas generadas en los municipios afectados y la comarca de Los Monegros.
- No se evitarían las **177.096,00 toneladas equivalentes de CO₂** durante la explotación de la vida útil del parque.

6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

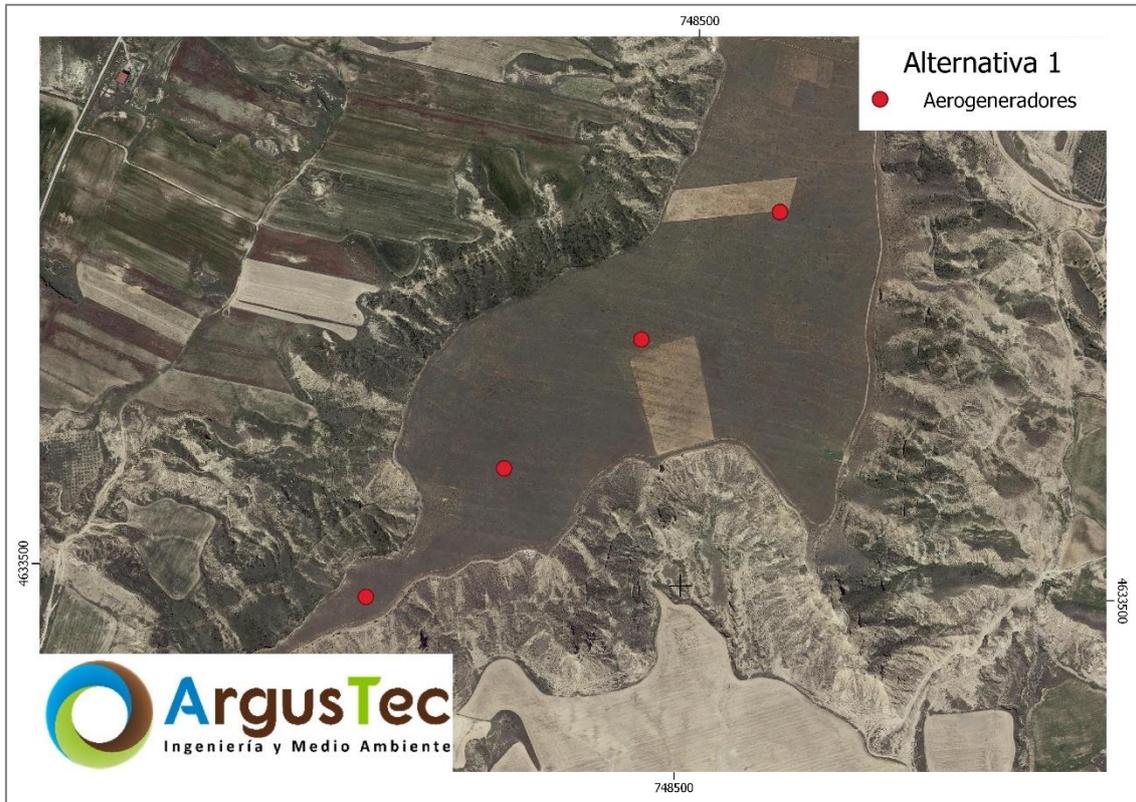
Por las razones anteriormente expuestas, se tomó la determinación de descartar la alternativa 0, y, por tanto, a continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño del Parque Eólico, realizando la comparativa justificativa entre las 3 Alternativas analizadas para la ubicación de los aerogeneradores del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

6.2.1. ALTERNATIVA 1

UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores de esta **Alternativa 1**, se ubican en el término municipal de Castelflorite, provincia de Huesca, y el diseño cuenta con un total de 4 aerogeneradores. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 4 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 1. Dicha ubicación coincide con el emplazamiento original del proyecto el cual tiene un DIA negativa, como se ha mencionado anteriormente en Antecedentes, si bien se reduce el número de máquinas de 6 a 4.

Figura 4. Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 1



ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS

La ubicación del proyecto cuenta con dos únicos accesos, a través la carretera A-129 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera y a través de la carretera CHE-1413 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera.

DISEÑO DE CAMINOS

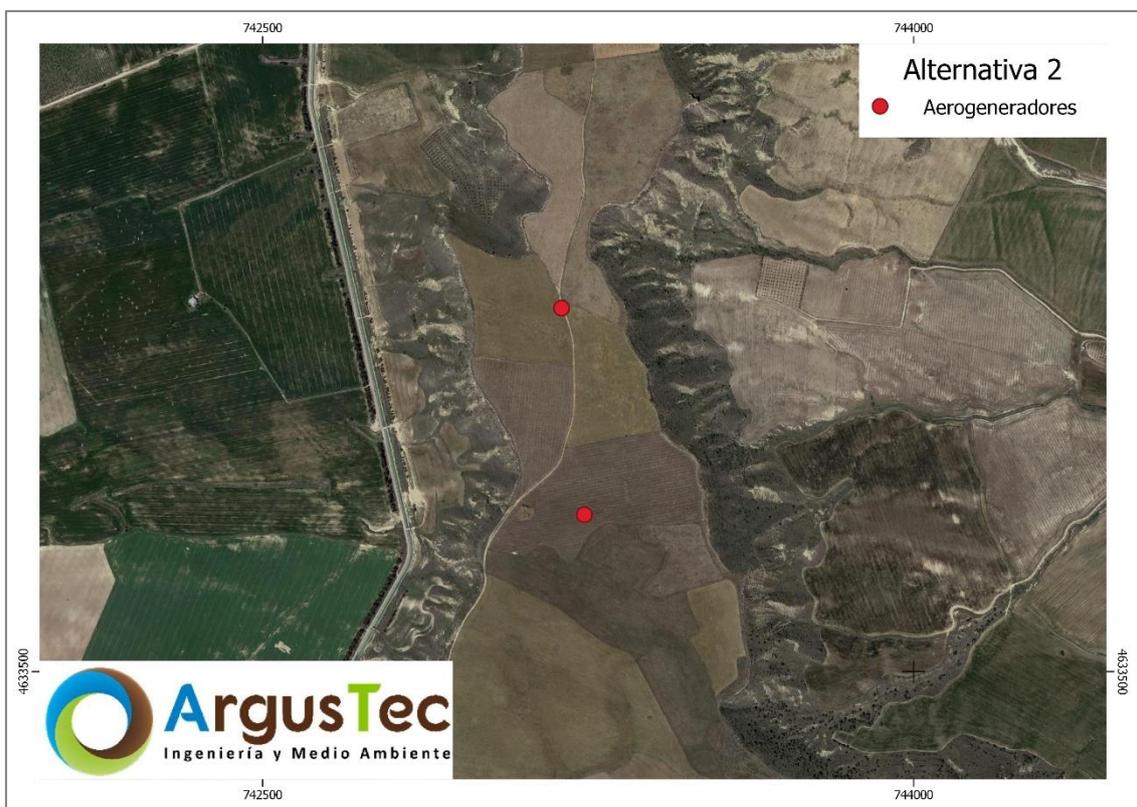
Para el diseño de los caminos de acceso a los aerogeneradores, la principal premisa a seguir ha sido la utilización, en la mayor medida posible, los caminos existentes y en su defecto, diseñar su trazado por terrenos de cultivo para minimizar la afección a vegetación natural. Esta Alternativa 1 cuenta con aproximadamente una longitud de 5 km de vial, que conecta las 4 máquinas.

6.2.2. ALTERNATIVA 2

UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Esta **Alternativa 2** se desarrolla en una muela distinta a 5 km al oeste de la alternativa 1, es en realidad una disposición diferente de las turbinas del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", contando con **2 aerogeneradores**. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 2 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 2.

Figura 5. Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 2



ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS

La ubicación del proyecto cuenta con dos únicos accesos, por el norte a través la carretera HU-V-8531 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera y por el sur a través de la carretera CHE-1412 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera.

DISEÑO DE CAMINOS

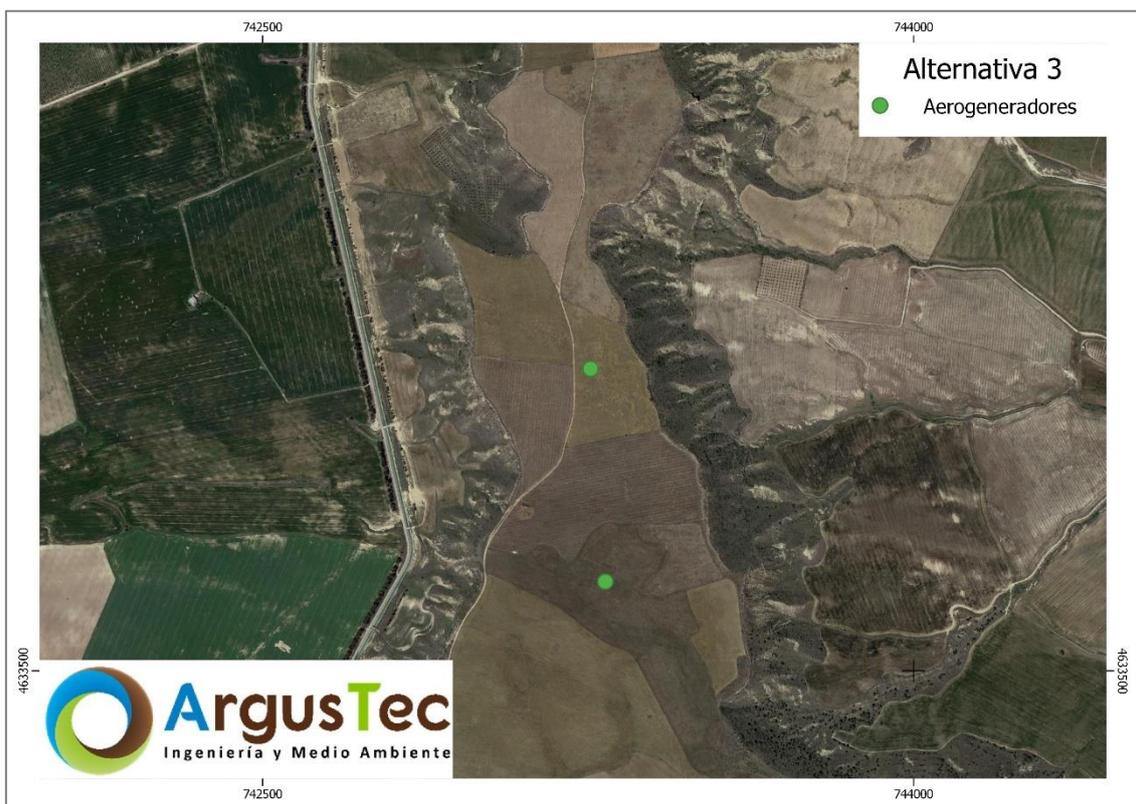
Para el diseño de los caminos de acceso a los aerogeneradores, el acceso escogido ha sido desde el norte, partiendo de la carretera HU-V-8531. Esta Alternativa 2 cuenta con aproximadamente una longitud de 3,5 km de vial, que conecta las 2 máquinas.

6.2.3. ALTERNATIVA 3

UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores de esta **Alternativa 3** ubicados en el mismo término municipal que la Alternativa 2. Se ubica al igual que en la alternativa 2, en el término municipal de Sariñena, y esta disposición cuenta con un total de **2 aerogeneradores**. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 2 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 3.

Figura 6. Ubicación de los aerogeneradores de la Alternativa 3



ACCESOS E INFRAESTRUCTURAS

La ubicación del proyecto cuenta con dos únicos accesos, por el norte a través la carretera HU-V-8531 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera y por el sur a través de la carretera A-129 y los caminos rurales existentes que dan accesos a las parcelas de la zona de ubicación desde esta carretera.

DISEÑO DE CAMINOS

Para el diseño de los caminos de acceso a los aerogeneradores, la principal premisa a seguir ha sido la utilización, en la mayor medida posible, los caminos existentes. Esta Alternativa 3 cuenta con aproximadamente una longitud de 5 Km de vial, que conecta las 2 máquinas con la carretera A-129, utilizando en la práctica totalidad del recorrido caminos ya existentes.

6.3. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

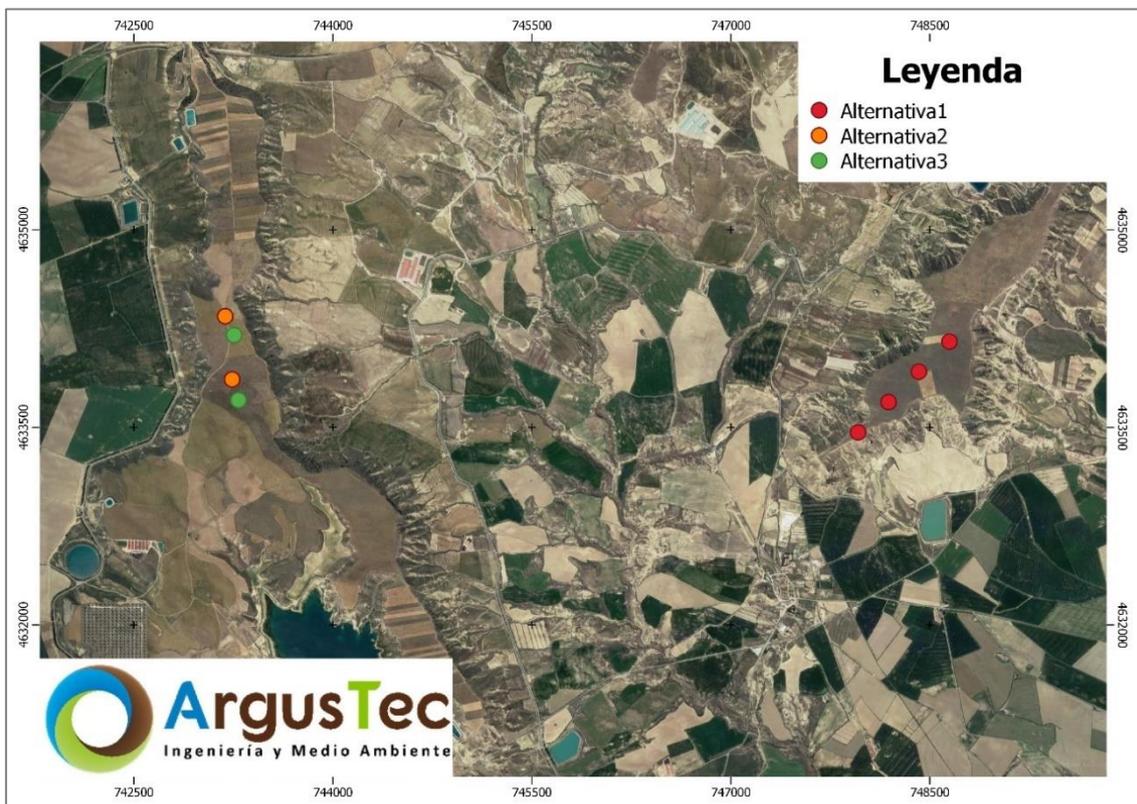
A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales de minimización de movimientos de tierra, menor afección a zonas con vegetación natural o hábitats de interés comunitario y a la avifauna silvestre.

- Con un estudio inicial de la naturaleza de la cubierta vegetal y los usos de suelo de la zona de ubicación de los aerogeneradores de las tres alternativas estudiadas, se comprueba que todas se ubican sobre terreno similar, sin embargo, la **Alternativas 1** al tener un **mayor número de aerogeneradores**, genera una mayor afección a la cubierta natural existente debido a la necesidad de mayores movimientos de tierra para cimentaciones y elementos constructivos.
- Analizando el uso de las infraestructuras, la Alternativa 1 ha de presentar un mayor trazado de viales de nueva construcción y con afección importante a la vegetación natural debido a la menor existencia de viales ya existentes, por su parte las **Alternativas 2 y 3** presentan una **mejor** sinergia del **uso de viales existentes**.
- Como se ha comentado en el análisis de las **Alternativa 1**, contemplan un total de **4 máquinas**, mientras que las **Alternativas 2 y 3** contempla una mejora tecnológica reduciendo así el número de máquinas en un total de 2, lo que implica una **reducción del 50%**.
- Con respecto al **paisaje**, debido a que el elemento visual intrusivo del parque eólico son los propios aerogeneradores que lo conforman, la **Alternativa 1** al

tener **4 máquinas** en total, generarían un mayor impacto visual que las Alternativas 2 y 3 al tener 2 aerogeneradores, por lo que las **Alternativa 2 y 3** generará una **menor afección** sobre el medio paisajístico que la primera.

- Con respecto a la afección al **patrimonio etnográfico**, la **Alternativa 3** contempla una **menor afección** debido a que, a diferencia de la **Alternativa 2**, los accesos y los aerogeneradores quedan más lejos de la construcción "Mas de Gregorio Marín" y el acceso no pasa junto a la ermita de Santa Ana.
- Por último, pero no menos importante, con respecto a la afección de la **avifauna**, las **Alternativas 2 y 3** contemplan una **menor afección** debido a un diseño con un número menor de máquinas, así como un diseño menos compacto que la Alternativa 1, lo que generará una mejor **permeabilidad** para el paso de aves.

Figura 7. Comparativa de las tres Alternativas analizadas.



Una vez contrapuestos los puntos y comparados de todas las alternativas estudiadas, podemos concluir a modo de resumen y de comparativa gráfica las siguientes tablas.

Tabla 4. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 1

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
<i>MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>											
<i>TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS</i>											
<i>OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS</i>											
<i>MONTAJE DE AEROGENERADORES</i>											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
<i>OPERACIONES DE MANTENIMIENTO</i>											
<i>FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES</i>											
<i>PRESENCIA DE AEROGENERADORES</i>											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
<i>TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS</i>											
<i>DESMONTAJE DE AEROGENERADORES</i>											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

Tabla 5. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 2

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
<i>MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>											
<i>TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS</i>											
<i>OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS</i>											
<i>MONTAJE DE AEROGENERADORES</i>											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
<i>OPERACIONES DE MANTENIMIENTO</i>											
<i>FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES</i>											
<i>PRESENCIA DE AEROGENERADORES</i>											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
<i>TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS</i>											
<i>DESMONTAJE DE AEROGENERADORES</i>											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

Tabla 6. Matriz preliminar de impactos ambientales de la Alternativa 3

ACCIONES - ACTUACIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNARAGÓN	MEDIO PERCP*	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNARAGÓN	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
OBRA CIVIL Y GENERACIÓN Y RESIDUOS											
MONTAJE DE AEROGENERADORES											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO											
FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES											
PRESENCIA DE AEROGENERADORES											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS											
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES											

* **MEDIO PERCP = MEDIO PERCEPTUAL**

Leyenda

Beneficioso	Compatible
	Moderado
Muy Beneficioso	Severo
	Crítico

6.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA SELECCIÓN DEFINITIVA

INCIDIR SOBRE QUE LAS ALTERNATIVAS 2 Y 3 SON SIMILARES A LAS POSICIONES ANTES INTEGRANTES DE SANTA CRUZ II, Y QUE, EN CONSECUENCIA, CUENTAN CON UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FAVORABLE, LO CUAL GARANTIZA LA VALIDEZ AMBIENTAL DE LAS POSICIONES CONSIDERADAS EN AMBAS OPCIONES.

Una vez realizada la valoración cualitativa de las tres alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos parámetros analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3**.

Esta alternativa es la que plantea un mejor uso de los caminos rurales existentes y con menor longitud de viales con respecto a la Alternativa 1, así como un total de 2 máquinas, lo que se traduce en una menor cantidad de elementos constructivos como cimentaciones y plataformas.

Por otra parte, con respecto a la intrusión paisajística, es también la Alternativa 3 aquella que presenta un menor impacto, ya que la Alternativa 1 contemplaban un total de 4 aerogeneradores frente a los 2 de la tercera Alternativa, lo que se traduce en un menor impacto visual y paisajístico del Parque Eólico, y la Alternativa 2 se encuentra a menor distancia de elementos de **patrimonio etnográfico a proteger**.

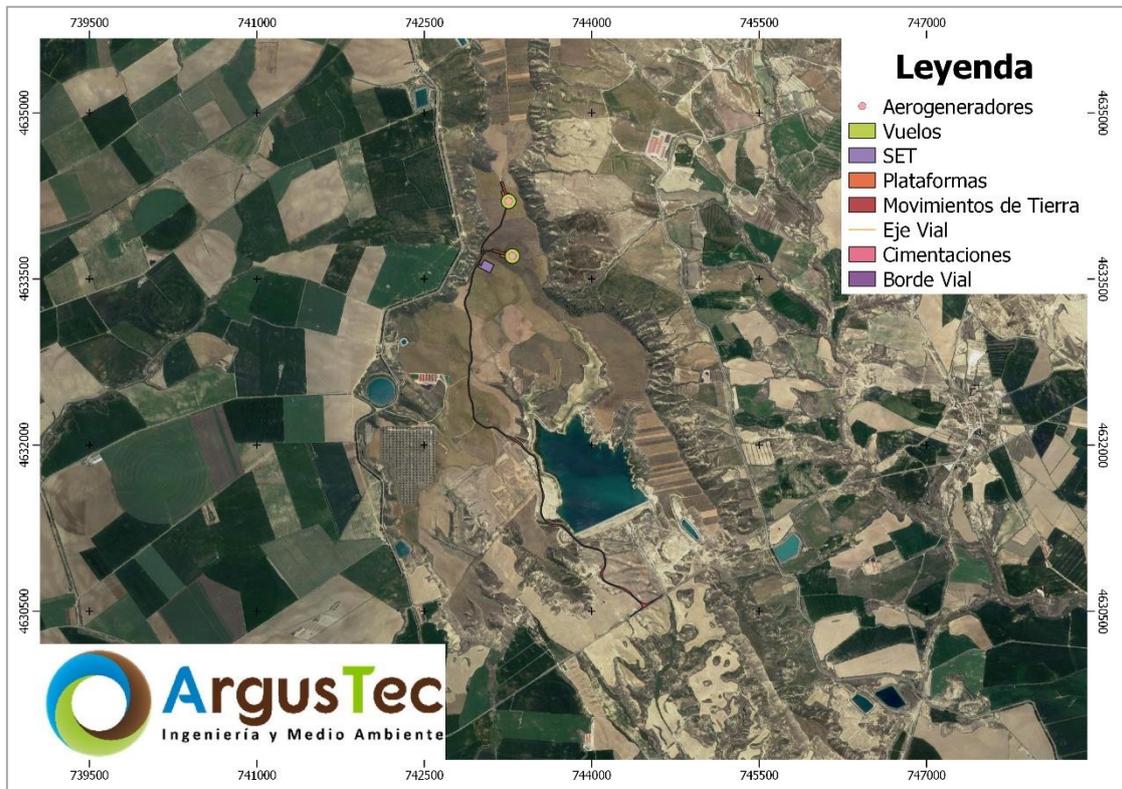
En cuanto a la fauna, dada la cantidad y disposición de los aerogeneradores de la Alternativa seleccionada, Alternativa 3, el impacto sobre la fauna será menor, debido a una mejor **permeabilidad** del espacio aéreo con respecto a la Alternativa 1.

Con respecto a la afección al **patrimonio etnográfico**, la **Alternativa 3** contempla una **menor afección** debido a que, a diferencia de la Alternativa 2, los accesos y los aerogeneradores quedan más lejos de la construcción "Mas de Gregorio Marín" y el acceso no pasa junto a la ermita de Santa Ana.

Por último, remarcar que la alternativa seleccionado **cumple con los criterios** anteriormente citados, como por ejemplo los respectivos a la fauna las distancias a refugios de quirópteros y balsas de agua y respecto a la vegetación y los HIC la localización principal sobre terrenos de cultivo y la mínima afección a la vegetación.

En la siguiente imagen, se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

Figura 8. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea.



7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se realiza una descripción técnica del proyecto que incluye información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto, tales como criterios, información técnica del aerogenerador y apartamentación eléctrica; y estimación de los tipos y cantidades de materiales de obra a utilizar y movimientos de tierra a realizar, entre otros.

7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto consiste en una planta eólica con 2 aerogeneradores GE158 de 5500 KW de potencia unitaria y 120,9 metros altura situados en los términos municipales de Sariñena, Peralta de Alcofea y Villanueva de Sigena, en la provincia de Huesca.

7.1.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación de 12 MW afecta al término municipal de Sariñena y Villanueva de Sigena, en la provincia de Huesca, tanto en aval como en el acondicionamiento de caminos existentes, en la creación de nuevos caminos, en las plataformas de montaje de los aerogeneradores y en las cimentaciones de estos.

Compartirá accesos, zanjas eléctricas y torre de medición con el Parque Eólico Santa Cruz II.

En los terrenos donde se propone la construcción del parque eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 220 ha.

El Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación se ubica en los parajes conocidos como "Saso de Santa Ana", "El Cornero" y "Saso de las Fitas" pertenecientes al dominio territorial del Ayuntamiento de Sariñena en la provincia de Huesca.

7.1.2. AEROGENERADOR

GE158 y tendrán una potencia de 5,5 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire

y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de Media Tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

7.1.3. TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE

La torre de medición SC2_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición de un aerogenerador. En concreto, se unirá con el aerogenerador número 3 del Parque Eólico Santa Cruz II que se encuentra justo al norte de Santa Cruz I Ampliación.

La torre será de 100 metros de altura y estarán equipadas con tres anemómetros a las alturas de torre de 100, 75 y 55 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 100, 75 y 55 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 100 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.
- Altura 75 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.
- Altura 55 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.

7.1.4. ACCESO AL PARQUE EÓLICO

Los terrenos donde se pretende ubicar la nueva instalación eólico tienen acceso desde el punto de coordenadas X: 744.468, Y: 4.630.534 de la carretera autonómica A-129. Desde este punto existe un camino que parte hacia el norte y que servirá de acceso a los aerogeneradores, a la torre de medición, a la zona de campas y oficinas.

Esta vía dispone de suficiente anchura para permitir el acceso de los transportes, aunque tendrá que ser acondicionada.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

7.1.5. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación, concretamente en la parcela 11 y 12 del polígono 40, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m y una planta de hormigones.

Además, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x20 m en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos.

7.1.6. DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN

El Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación (12 MW), junto con los parques eólicos Santa Cruz I (18 MW), Santa Cruz II (15 MW) y Santa Cruz III (25 MW) forma parte del Clúster Cinca que se está desarrollando en la zona de Monzón (Huesca).

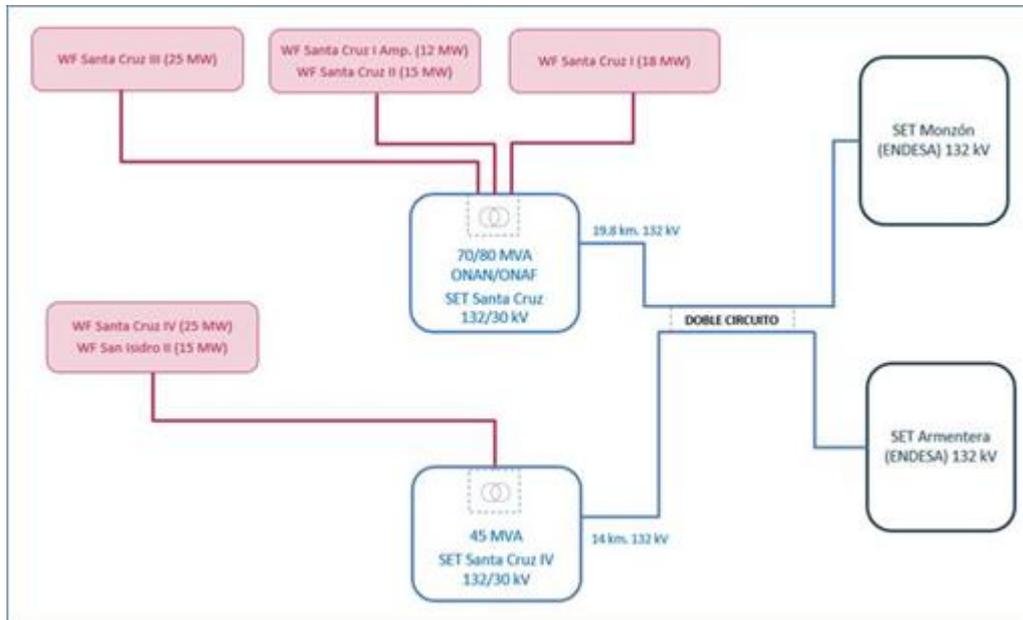
Con objeto de evacuar la energía eléctrica procedente del parque eólico Santa Cruz I Ampliación, de 12 MW, del parque eólico Santa Cruz I (18 MW), del parque eólico Santa Cruz II (15 MW) y del parque eólico Santa Cruz III (25 MW) se proyecta la construcción de la Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV. La SET no es objeto de este proyecto.

Desde la Subestación Santa Cruz partirá una línea de 132 kV de 19,8 km de longitud que llegará hasta la Subestación Monzón propiedad de Endesa. La línea eléctrica no es objeto de este proyecto.

El proyecto de la línea aérea de 132 kV **no** es objeto de esta memoria y dispone de un proyecto propio, así como el de las subestaciones. Indicar que, tanto la línea de evacuación de 132 kV como la SET Santa Cruz, han sido tramitadas como proyecto independiente y cuentan ya con Autorización Administrativa.

En la siguiente figura, se puede ver el esquema de evacuación del parque.

Figura 9. Esquema del sistema de evacuación del Parque Eólico



7.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA

7.2.1. VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES

El Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación tendrá el acceso desde el punto de coordenadas X: 744.468, Y: 4.630.534 e la carretera autonómica A-129. Desde este punto existe un camino existente que parte hacia el norte y sirve de acceso al embalse de las Fitas y que servirá de acceso a los aerogeneradores, a la torre de medición, a la zona de campos y oficinas.

La anchura del vial de acceso mínima necesaria es de 6 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW.

SECCIONES DE FIRME

El vial de acceso requerirá en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 40 cm (25 cm de capa inferior de subbase CBR>60% y 15 cm de capa superior de base de CBR>80%). Es necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se preservará el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales, instalando las obras de fábrica necesarias.

7.2.2. RED DE VIALES DEL PARQUE

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación.

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 4 metros.
- El radio de curvatura requerido es de mínimo 45 m dejando un sobreechanco por la parte interior de la curva de 6 metros y de 3 metros por la parte exterior de la curva.
- Pendiente máxima del 10% en el caso de viales de zorra y para pendientes superiores al 10% será necesario el asfaltado de los viales.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, va acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permite la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.
- **Se ha previsto una longitud de caminos de 5.595,25 metros de los cuales 1.119,05 son de nueva construcción y 4.476,20 de mejora de camino existente.**

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las características de los ejes que componen los viales del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación son los siguientes:

Tabla 7. Resumen de las longitudes de los viales del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

TOTAL	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
SC-AMP_00_ acel	136,108	Cuña aceleración acceso desde A-129
SC-AMP_00_ decel	183,959	Cuña deceleración acceso desde A-129
SC-AMP_01	4.859,60	Eje desde acceso hasta aerogenerador SCA-01
SC-AMP_02	322,381	Desde eje SC-AMP-01 hasta aerogenerador SCA-02, entrada desde el sur
SC-AMP_03	93,194	Desde eje SC-AMP-01 hasta aerogenerador SCA-02, entrada desde el norte

TOTAL	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
SC-2_01	1.538,67	Desde final de eje SC-AMP_01 hasta eje SC-2_TM que llega hasta la torre de medición
TOTAL	7.133,91	

Los movimientos de tierra que se producen en los ejes de los caminos son los siguientes:

Tabla 8. Resumen de los movimientos de tierra del PE por vial

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
SC-AMP_00_ acel	118	5	118
SC-AMP_00_ decel	473	7	3.682
SC-AMP_01	11.416	9.552	10.395
SC-AMP_02	530	29	254
SC-AMP_03	196	15	158
SC-2_01	2.637	734	1.466
TOTAL	15.370,00	10.342,00	16.073,00

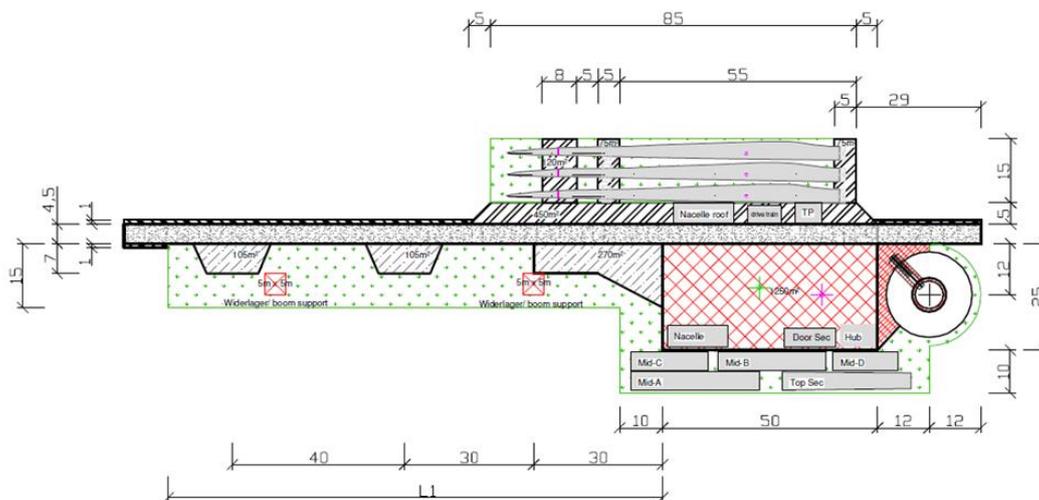
7.2.3. PLATAFORMAS

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 2 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 50x25 m² necesaria para la ubicación de grúa principal y de 95x20 m² para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta de 199x15 metros libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de una zona 18x7 m² donde se posicionarán las grúas auxiliares como se puede observar en la Figura.

Figura 10. Plataforma de montaje aerogenerador GE158-5,5 MW.



RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierra que se producen en las plataformas son los siguientes:

Tabla 9. Resumen de los movimientos de tierra de las plataformas del PE

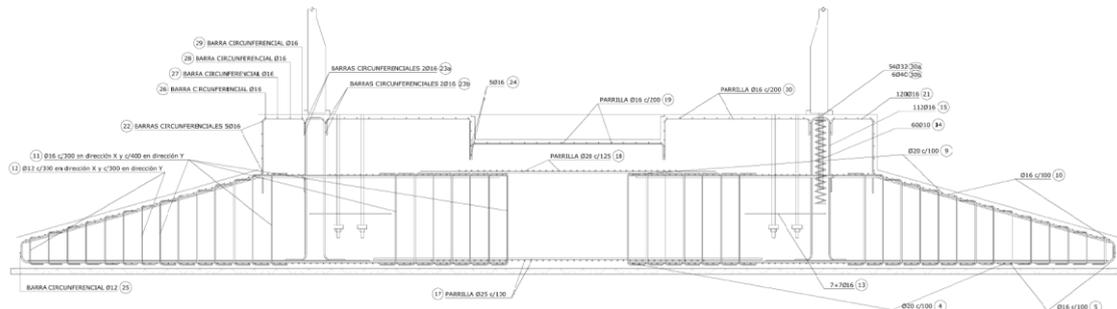
EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
SCA-01_grua	1.460	14	921
SCA-01_palas	552	0	440
SCA-02_grua	1.463	73	590
SCA-02_palas	594	88	13
TOTAL	4.069,00	175,00	1.964,00

7.2.4. CIMENTACIONES

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado. Se ha estimado que el troncocono tendrá un radio de base inferior 23 m y radio de 10 m de base superior y 1,10 m de altura.

Además, existirá una base inferior cilíndrica de 0,50 m de altura, y una superior de 0,90 m de altura con los mismos radios del tronco-cono. Pudiendo ser modificadas en caso de que el fabricante de los aerogeneradores lo considere necesario.

Figura 11. Cimentación del aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.



RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

A modo de resumen se muestra una tabla con los principales movimientos de tierra:

Tabla 10. Resumen de los movimientos de tierra de las cimentaciones

EJE	DESBROCE (m ³)	DESMONTE (m ³)	TERRAPLÉN (m ³)	FIRME (m ³)	HORMIGÓN (m ²)
Cimentaciones	249,29	1582	814	0	734

7.2.5. ZANJAS Y CANALIZACIONES

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora Santa Cruz 132/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación de 12 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Las zanjas tendrán una anchura de 0,60 m y una profundidad de hasta 1,20 m, con un lecho de arena silíceo de río de 0,10 m sobre el que descansarán los cables para evitar su erosión durante el tendido. Los cables se cubrirán con 0,20 m de arena silíceo de río y una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapaná con 0,30 m de relleno de tierras seleccionadas y posteriormente con 0,60 m de relleno de tierras procedente de la excavación con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,60 m. Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro y posterior hormigonado.

Para señalar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm., y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección. La longitud total de zanjas es de aproximadamente 1,5 km.

7.2.6. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación, concretamente en la parcela 11 y 12 del polígono 40, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m y una planta de hormigones.

Además, se instalará una zona de una superficie aproximada de 20x20 m en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos.

Todas estas instalaciones complementarias se compartirán con el Parque Eólico Santa Cruz II que se encuentra en la misma alineación.

Las características de los ejes que componen las instalaciones complementarias del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación son los siguientes:

Tabla 11. Ejes de los viales de las instalaciones complementarias

TOTAL	LONGITUD (m)	JUSTIFICACIÓN
SC-2_TM	293,157	Desde final de eje SC-2_01 hasta la torre de medición
SC-2_TM_perim	59,131	perímetro de la torre de medición
SC-AMP_04SE	46,582	Acceso a la campa y oficinas
SC-AMP_05_SE_eje	80,002	Eje de la campa y oficinas
SC-AMP_06_SE_perim	398,815	Perímetro de campa y oficinas
TOTAL	877,68	

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierra que se producen en las instalaciones complementarias son los siguientes:

Tabla 12. Resumen de los movimientos de tierra de las instalaciones auxiliares

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
SC-2_TM	505	172	109
SC-2_TM_perim	12	2	3
SC-AMP_04SE	115	4	29

EJE	TIERRA VEGETAL (m ³)	TERRAPLÉN(m ³)	DESMONTE (m ³)
SC-AMP_05_SE_eje	2.100	1.597	103
SC-AMP_06_SE_perim	111	51	30
TOTAL	2.843,00	1.826,00	274,00

7.2.7. RESUMEN DE SUPERFICIES OCUPADAS

La construcción del parque eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

La superficie ocupada por cada uno de los aerogeneradores es de 415,26 m² y la plataforma de montaje ocupará 1.250 m² si se tiene en cuenta únicamente la plataforma de montaje, lo que hace una superficie de cimentaciones total de 830,52 m² y una superficie total de montaje de 2.500 m².

La superficie ocupada por los viales del Parque Eólico, asciende a 32.664,87 m², con una longitud aproximada de 5,32 km, siendo la mayoría de ellos existentes con necesidad de adecuación, aproximadamente 4,713 km, y una longitud de caminos de nueva construcción de 606,24 m.

La zanja para el cable que transporta la energía generada discurre por la orilla de los caminos siempre que sea posible. En las cercanías del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación, concretamente en la parcela 11 y 12 del polígono 40, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x80 m.

Además, se instalará una zona de una superficie aproximada de 20x20 m en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación. En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos.

7.2.8. RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

A modo de resumen se muestra una tabla con los principales movimientos de tierra:

Tabla 13. Resumen de los movimientos de tierra del Parque Eólico

Ejes	Movimientos de tierra (m ³)		
	Tierra vegetal	Terraplén	Desmorte
Caminos	15.370	10.342	16.073
Plataformas	4.069	175	1.964
Varios	2.843	1.826	274
TOTAL	22.282	10.517	18.037

7.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

7.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En este apartado se definen las infraestructuras eléctricas del parque.

La potencia total instalada en el parque eólico se eleva a 11 MW, aunque la potencia autorizada es de 12 MW. Las 2 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores no SCA-01 y SCA-02.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación se disponen en 30 kV y se conectan en un extremo a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina, y en su otro extremo con las celdas ubicadas en la Subestación Eléctrica Santa Cruz. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Las instalaciones que conforman la infraestructura eléctrica del parque eólico son las siguientes:

- Aerogeneradores. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Se han proyectado aerogeneradores de potencia nominal 5,50 MW. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.
- Centros de transformación. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a

- la red colectora del parque eólico. El transformador del aerogenerador y los elementos de conexión con su celda de protección no son objeto de proyecto.
- Red de media tensión para la conexión de los aerogeneradores. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 150 mm² y 400 mm². Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm². Las secciones de cableado seleccionadas para cada circuito pueden verse en el plano "Esquema interconexión MT aerogeneradores" del presente proyecto.
 - Red de comunicaciones. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación

7.3.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación - elevación que elevará la tensión generada en bornes de la máquina asíncrona hasta 30 kV de conexión a la red de distribución interna del parque eólico. Cada uno de estos centros de transformación está compuesto por los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión. El tipo de celda que se instalará en cada uno de los aerogeneradores dependerá de la posición que éste ocupe en el circuito de interconexión entre aerogeneradores.

Se distinguen dos tipos de centros de transformación, cada uno de ellos formado por un conjunto de celdas que, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, tendrá una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L 1P: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L 1L 1P: Para aerogeneradores con posición intermedia.

Todas las celdas que se instalarán serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 630 A, 25 kA. Las celdas se instalarán en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

7.3.3. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

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

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Santa Cruz Ampliación, GE 158-5.5 MW, disponen de protección contra rayos de acuerdo a la Norma IEC 61400-24 "Wind Turbines: Part 24: Lightning protection".

Estos aerogeneradores adoptan un sistema de protección de nivel I (NPR I). Es decir, tanto el sistema de captación como de puesta a tierra cumplen los requisitos más exigentes en lo que se refiere a las corrientes que son capaces de conducir, la energía específica y la carga transferida, tal y como se especifica en la Norma IEC-61400-24 (UNE-UNE- EN 61400-24. Aerogeneradores - Parte 24: Protección contra el rayo.)

Se adjunta anexo de prevención de incendios con la descripción de la protección contra descarga atmosféricas.

7.3.4. RED DE MEDIA TENSIÓN

La potencia total instalada en el parque eólico se eleva a 11 MW, aunque la potencia autorizada para el parque es de 12 MW. Las 2 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores no SAC-01 y SCA-02.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación se disponen en 30 kV y conectan directamente los transformadores de cada turbina con la subestación eléctrica del parque, llamada Subestación Eléctrica Santa Cruz 132/30 kV. Dichos circuitos se disponen enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La conexión entre los aerogeneradores se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150 y 400 mm².

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas directamente enterrados, agrupados por ternas. En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los aerogeneradores, el tendido de estos se realizará alojados en tubos para su protección.

Con el objeto de equilibrar los efectos de inducción entre las diferentes fases, los conductores se dispondrán en forma de triángulo equilátero, embridando o amarrando los conductores cada 8-10 m.

El nivel de aislamiento seleccionado es del 100%, indicado para sistemas con puesta a tierra o con protecciones que liberen cualquier falta antes de un minuto. Las especificaciones del conductor elegido para la red colectora se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 14. Especificaciones técnicas del conductor seleccionado

	Unidad	Valor
Conductor		Aluminio
Aislante		XLPE
Pantalla		Aluminio/PE
Cubierta		HDPE
Tensión nominal	kV	30
Nivel de aislamiento		100%
Temperatura nominal	°C	90
Temperatura durante cortocircuito	°C	250

7.3.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Cada aerogenerador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Se instalará una única red de tierras para las masas metálicas del aerogenerador, equipos de alta y baja tensión y generador. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos.

El diseño de la citada malla de tierras se ha realizado teniendo en cuenta las normas (RD 842/2002) de baja tensión, la IEC-61400, el RD 337/2014 sobre Condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La red de tierras constará de 2 anillos enterrados a diferentes niveles. El anillo del nivel inferior, instalado bajo el hormigón de limpieza, es un anillo construido con cobre de 70

mm², cuyos vértices se unen a unas picas de acero galvanizado recubiertas de cobre previamente clavadas en el suelo. El anillo del nivel superior, realizado también con cobre de 70 mm², es un círculo inscrito en la zapata y apoyado sobre el hormigón de su cara superior. Estos dos anillos se conectan entre sí por medio de 4 prolongaciones de cobre unidas mediante soldaduras aluminotérmicas.

Por la parte interior de la cimentación se instalará un anillo interior de pletina de acero galvanizada de 30x3,5 mm de la que saldrán 4 extensiones del mismo material para unirse mediante soldadura aluminotérmica a los anillos exteriores y así como 4 extensiones que se unirán a la barra de conexión en el interior del aerogenerador.

Tanto los anillos como las prolongaciones que los conectan serán de cobre de 70 mm². Las cuatro picas de acero tendrán unas dimensiones de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro.

Para la colocación de las picas de tierra se perforará el terreno con una broca de 100 mm de longitud, y se clavará la pica manualmente mediante golpeo hasta alcanzar el 90% de su longitud total.

La resistencia que presentará esta malla será inferior a 10 ohmios. En el caso de que no se consiguiese este valor se añadirán picas a las existentes hasta reducir esta resistencia. En caso necesario, para mejorar la resistividad del terreno, pueden abrirse unos pozos en el terreno natural, para rellenarlos de arcilla y en ellos insertar las picas.

Todas las conexiones de los elementos de las torres se instalarán con cable de Cu desnudo de 70 mm² de sección, conectándose a un terminal situado en la base de la misma.

El cable de Cu desnudo de 50 mm² de la red general de tierras que une todos los aerogeneradores se introducirá en el interior del aerogenerador, conectándose al mismo terminal que el resto de las tierras del aerogenerador.

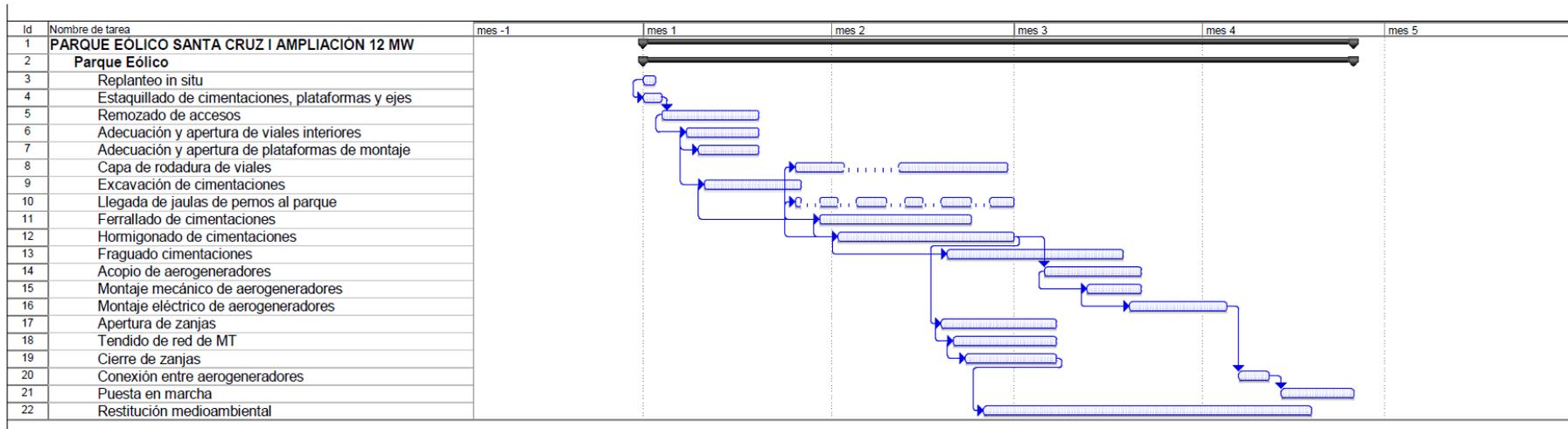
PUESTA A TIERRA DE LA RED MEDIA TENSIÓN

Hay una única red de tierras, con cable de 50 mm² de cobre desnudo, que une todos los aerogeneradores entre sí, discurrendo por la misma zanja que el cableado de media tensión, según se indica los planos de secciones de zanjas. Las conexiones se realizarán con terminales de conexión a compresión y soldaduras aluminotérmicas tipo Caldwell en empalmes y derivaciones.

7.4. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La ejecución de este proyecto se ha estimado en cuatro (4) meses, incluyendo el montaje de las celdas de media tensión y todas las tareas y suministros necesarios.

Figura 12. Cronograma de ejecución de los trabajos



7.5. ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del Parque Eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

7.5.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- Movimientos de tierras (excavaciones, desbroces de vegetación, apertura de zanjas y construcción de caminos).
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Generación de materiales y residuos.
- Ejecución de cimentaciones de los aerogeneradores y obras de drenaje.
- Montaje (montaje e izado de aerogeneradores y tendido de conductores).
- Restauración de desmontes y terraplenes.
- Esparcimiento de la tierra vegetal sobrante de las labores de excavación.
- Acondicionamiento de los caminos de acceso a la ubicación.

7.5.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento del Parque Eólico.
- Presencia del Parque Eólico.

7.5.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras (excavaciones de cimentaciones, extracción de cableado de media tensión, etc.).
- Desmontaje de aerogeneradores.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de ubicación del Parque Eólico (aerogeneradores, zanjas, etc.).

7.5.4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS

En este apartado, se identifican las variables ambientales afectadas por las acciones que se desarrollan a consecuencia de la ejecución proyecto y sus fases posteriores, así como los impactos previsibles sobre cada una de dichas variables del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

- | | |
|---|---|
| <p>→ Aire-Atmósfera</p> <ul style="list-style-type: none">- Cambios en la calidad del aire.- Huella de Carbono.- Ruidos. <p>→ Suelos-Geología</p> <ul style="list-style-type: none">- Pérdida de suelos.- Aumento riesgos de erosión.- Compactación del suelo.- Contaminación del suelo. <p>→ Agua</p> <ul style="list-style-type: none">- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.- Interrupción de la red de drenaje superficial. <p>→ Flora y Vegetación</p> <ul style="list-style-type: none">- Eliminación.- Degradación.- Afección de Hábitats. | <p>→ Fauna</p> <ul style="list-style-type: none">- Alteración y/o destrucción del hábitat.- Molestias.- Mortalidad.- Desplazamiento. <p>→ Red Natural Aragón</p> <ul style="list-style-type: none">- Afección y/o alteración de la Red Natural. <p>→ Paisaje</p> <ul style="list-style-type: none">- Intrusión visual.- Disminución de la calidad. <p>→ Medio Socioeconómico</p> <ul style="list-style-type: none">- Afección a las infraestructuras.- Afección a la población- Dinamización económica <p>→ Patrimonio Cultural</p> <ul style="list-style-type: none">- Afección al patrimonio. |
|---|---|

8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

8.1. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO

A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Además, se solicitó información a varios Organismos oficiales. De esta manera se permitió diseñar el trabajo de campo. Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- Atmósfera
- Climatología
- Edafología
- Geomorfología
- Hidrología
- Población
- Economía
- Usos del suelo
- Planeamiento urbanístico
- Vías pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Espacios Naturales Protegidos y Catalogados

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Toma de datos de campo.**

Para este trabajo se realizaron estudios de los siguientes aspectos medioambientales:

- Topografía
- Medio perceptual
- Vegetación
- Patrimonio cultural
- Fauna

Así pues, se describe la metodología utilizada en dichos trabajos de campo:

- Trabajo en gabinete.

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito (como IGME, DGT, SIGA, etc), usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc. Dicha información ha sido completada con dos análisis de realización propia (estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos y cálculo de huella de carbono).
- **Climatología.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible en base a informes detallados del Instituto Nacional Meteorológico, cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente EsIA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia. Para la modelización de la dispersión de los contaminantes atmosféricos generados por la construcción del proyecto, se han utilizado además datos de simulación meteorológica WRF-ARW que permiten producir una simulación a futuro a partir de datos reales recogidos en un pasado inmediato (año 2019).
- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.
- **Geotecnia.** La geotecnia de la zona también ha sido caracterizada en base a información existente, tal como informes detallados y cartografía publicadas por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la FAO.
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también es conocida a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.

- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico, basándose la misma en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, CHE, IDEAragón, etc.
- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHE, etc.
- **Vegetación y fauna.** Se explica en ambos apartados del inventario ambiental la metodología seguida para realizar los trabajos.
- **Paisaje:** Se explica en el apartado de medio perceptual la metodología seguida.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores del Parque Eólico ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).
- **Usos del suelo.** En relación al suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo, en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la que ofrece el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos, diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.
- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada con la ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del Parque Eólico. Dicha cartografía fue consultada en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón).

- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del Parque Eólico, además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, la Red Natura 2000.

8.2. MEDIO FÍSICO

Pertenecientes al medio físico del Parque Eólico son los factores ambientales como la atmósfera, el clima, la geología, la hidrología, etc.

8.2.1. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de **emisiones lineales** (tránsito interurbano) **y puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

- En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:
 - Carretera HU-V-8531, de Lastanosa a Lamasadera, ubicada al norte del mismo.
 - Carretera CHE-1412, carretera para el mantenimiento de los sistemas de regadío de "Acequia de Pertusa", ubicada al oeste del parque.

Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en la zona, que permiten el acceso tanto al proyecto que nos ocupa como las parcelas de cultivo, pastos y Montes de Utilidad Pública próximos a la zona de implantación.

En cuanto a los contaminantes generados por las fuentes puntuales, distinguimos dos grandes grupos:

- **Gases** emitidos por los **motores** de los vehículos que transitan por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no

quemados, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, etc.

- **Emisiones de polvo** (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.
- Las emisiones puntuales son medias debido a la existencia de una amplia red de caminos rurales en la zona, que dan acceso a las parcelas de cultivo, a los pastos y a las granjas que hay en la zona de implantación.

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO₂ equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel), ya que emisiones de alcance 2 no se prevén (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en toda la fase de construcción de obra, así como la generación eléctrica para las instalaciones que se provean para la obra.

Se utilizan factores de emisión de fuentes verificadas y fiables como son el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - La Secretaría de Estado de Energía, y en este caso los valores aportados por parte de estos organismos son los del Diésel para el suministro de toda la maquinaria de obra y generadores eléctricos.

Tabla 15. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales.

	Factor de emisión	Fuente
Diésel	2,467 kg CO ₂ e/l	<i>Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - La Secretaría de Estado de Energía (Informe 2019)</i>
Electricidad	0,20 kg CO ₂ e/kWh	<i>Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2019)</i>

Para poder hacer la estimación de las horas totales utilizadas de los vehículos, maquinaria y el generador de energía eléctrica, se han tomado los datos del cronograma de actividades de la obra del proyecto de ejecución. Las plantas de generación de energía, que son motores de combustible diésel, se ha estimado un uso continuado de 8 horas día durante todo proceso de la obra para dar suministro a las casetas de obra, baños, etc.

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato le aplicamos su factor de emisión (Diésel B7- I: 2,467 kg CO₂e/litro) se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos nos resulta la emisión total de las maquinarias.

Tabla 16. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto.

VEHÍCULOS	h/Totales	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO ₂ e/l)	Emisión parcial (T CO ₂ e)	Emisión Total (T CO ₂ e)
Bulldozer	479,81	29,50	14.154,34	2,467	34,92	408,45
Motoniveladoras	571,20	29,50	16.850,40	2,467	41,57	
Retroexcavadoras	1.770,72	21,32	37.751,75	2,467	93,13	
Camiones tipo dumper	1.256,64	24,50	30.787,68	2,467	75,95	
Tractores con cuba de riego	376,99	18,76	7.072,37	2,467	17,45	
Rulos compactadores	274,18	21,80	5.977,04	2,467	14,75	
Todoterrenos	1.370,88	14,90	20.426,11	2,467	50,39	
Grúas de apoyo	1.279,49	12,40	15.865,65	2,467	39,14	
Generador eléctrico 100 kVA	913,92	18,25	16.679,04	2,467	41,15	

EN FASE DE OPERACIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO₂ equivalentes de los procesos que conlleva la fase de explotación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en el propio parque y que principalmente son combustibles diésel). El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año y la vida útil del Parque considerada 30 años.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en la fase de mantenimiento del parque.

Tabla 17. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento del Parque Eólico.

VEHÍCULOS	h/Totales año	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO ₂ e/l)	Emisión parcial (T CO ₂ e)	Emisión Total (T CO ₂ e)
Todoterrenos	500,00	14,90	7.450,00	2,467	18,38	18,69
Grúas de apoyo	10,00	12,40	124,00	2,467	0,31	

Tabla 18. Emisiones del mantenimiento del Parque Eólico durante 1 año y durante toda la vida útil.

	Emisiones Totales (T CO ₂ e)
1 año de mantenimiento	18,69
30 años de mantenimiento	650,55

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"** se enfocará en la **generación de electricidad** a partir de la energía del **viento**, la cual **reduce** el **consumo de combustibles fósiles**, se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO₂ que van a producir con la operación de este parque.

A continuación, se muestran las emisiones de CO₂e, considerando una producción neta del parque eólico anual de 29.516 MWh y una producción neta de 885.480 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO₂e, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO₂/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2019.

Tabla 19. Reducción de emisiones totales de CO₂ equivalente por la operación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO ₂ e/kWh)	Emisiones ahorradas totales (t CO ₂ e)
1 año de operación	29.516	0,2	5.903,20
30 años de operación	885.480		177.096,00

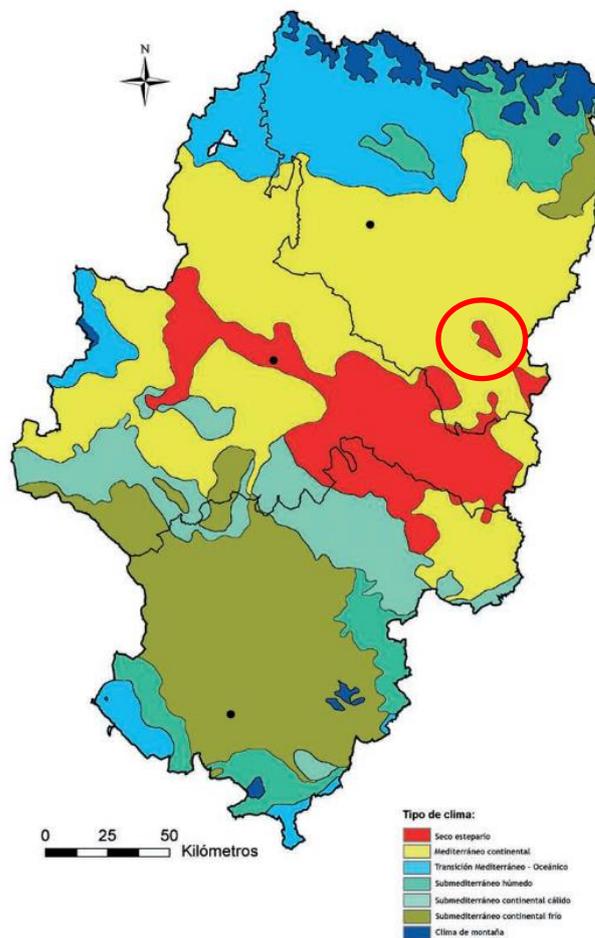
8.2.2. CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto condicionador de su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión. La siguiente figura, muestra la división climática de la Comunidad Autónoma de Aragón, la cual ha sido tomada del Atlas Climático de Aragón, señalando con un círculo rojo la zona de implantación del proyecto.

Figura 13. Dominios climáticos de la Comunidad Autónoma de Aragón.



Según los datos climatológicos aportados por AEMET, en la zona puede distinguirse una clasificación según Köppen y Giger, esta es Bsk y se corresponde con "**Climas Secos-Esteba fría**".

Los caracteres climáticos del sector central de Aragón responden perfectamente al clima de una cuenca mediterránea con marcado carácter de continentalidad.

Esa aridez es, sin duda, el elemento que caracteriza y unifica este espacio central aragonés. Las lluvias son escasas en cualquiera de sus comarcas, en especial en la zona central, pero son sobre todo irregulares. Nos aparecen dos máximos, en primavera y otoño, ganando importancia el segundo conforme avanzamos hacia levante al cobrar mayor importancia la influencia mediterránea. Ambos quedan separados por dos mínimos, acusados, en invierno y verano, estaciones que derivado de la presencia casi constante de situaciones anticiclónicas ven reducidos de forma notable sus volúmenes de precipitación. Es frecuente que la ausencia de precipitaciones se prolongue durante varias semanas, habiéndose asistido a periodos de casi 90 días sin lluvias en muchos puntos de este sector central. Se produce, asimismo, una elevada irregularidad interanual de las precipitaciones, de forma que la lluvia recogida puede multiplicarse por cuatro en años consecutivos.

El carácter continental del clima se refleja en la fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año. En verano, la disposición en cubeta condicionada por el relieve favorece, como hemos señalado, el progresivo calentamiento de las masas de aire y el aumento de las temperaturas, con medias que en julio y agosto llegan a superar los 24 °C e incluso los 25 °C y máximas absolutas que superan fácilmente los 35 °C. En invierno aún bajo la misma configuración sinóptica la situación térmica se invierte, condicionando las altas presiones la presencia de frío intenso, con valores medios en enero inferiores a 5 °C. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento de aire frío invernal, situaciones que provocan además la aparición de nieblas de irradiación que sumergen al valle en un desagradable e incómodo ambiente.

Los datos climáticos más cercanos corresponden a la localidad de Monzón.

TEMPERATURA

La temperatura del aire es una de las variables climatológicas más importantes. Está controlada principalmente por la radiación solar incidente, si bien también está influenciada por la naturaleza de la superficie terrestre y, muy particularmente, por las diferencias entre tierra y agua, altitud y vientos dominantes.

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en el municipio de Castelflorite, en las coordenadas UTM X: 748.675,79; Y: 4.634.224,53 son las siguientes:

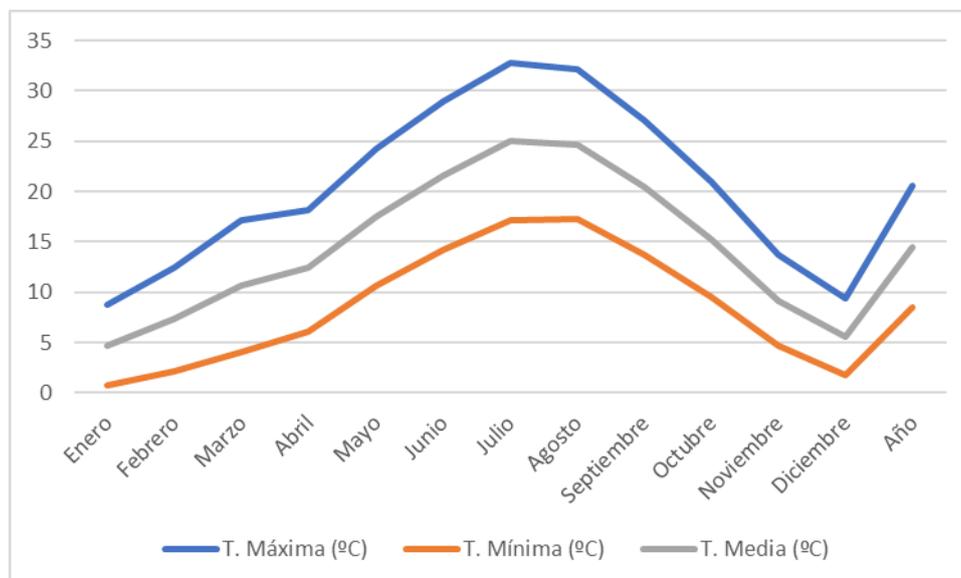
Tabla 20. Temperaturas medias mensuales zona "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
T. Máxima (°C)	8,72	12,48	17,17	18,19	24,3	28,92	32,83	32,14	27,13	20,91	13,68	9,37	20,54
T. Mínima (°C)	0,71	2,13	4,07	6,07	10,69	14,22	17,21	17,26	13,78	9,57	4,69	1,75	8,51
T. Media (°C)	4,71	7,31	10,62	12,43	17,49	21,57	25	24,7	20,45	15,24	9,19	5,56	14,52

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses. De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero y diciembre.

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

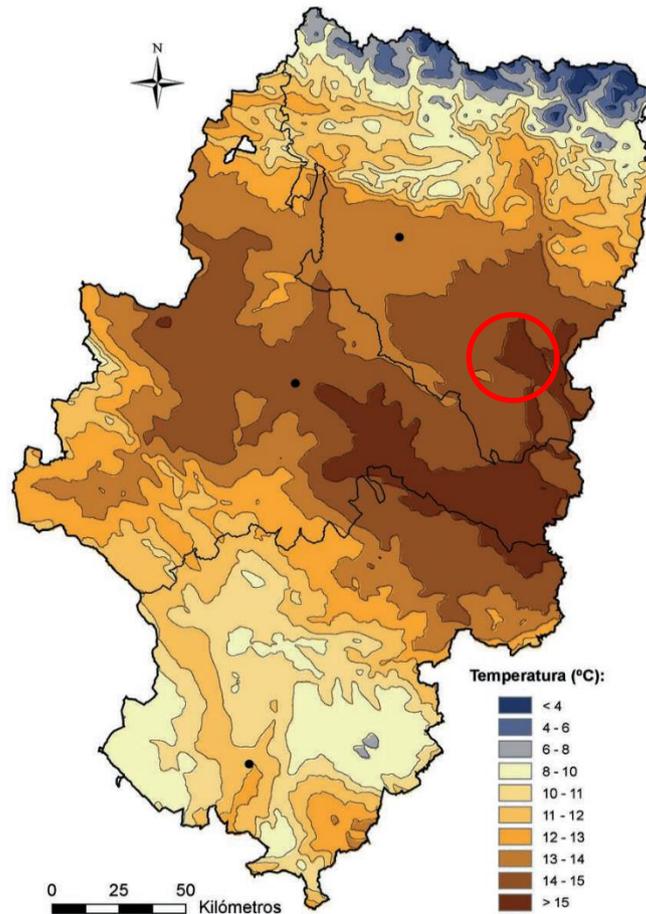
Gráfica 5. Reparto anual de temperaturas



El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 32.83°C y el más frío enero con una temperatura mínima media de 0.71°C, dándose una variación térmica de 32.12°C entre ambos. La temperatura media anual es de 14.52°C.

La siguiente imagen, muestra un mapa del reparto de temperaturas medias anuales en la comunidad de Aragón, marcando con un círculo rojo el emplazamiento del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Figura 14. Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón.

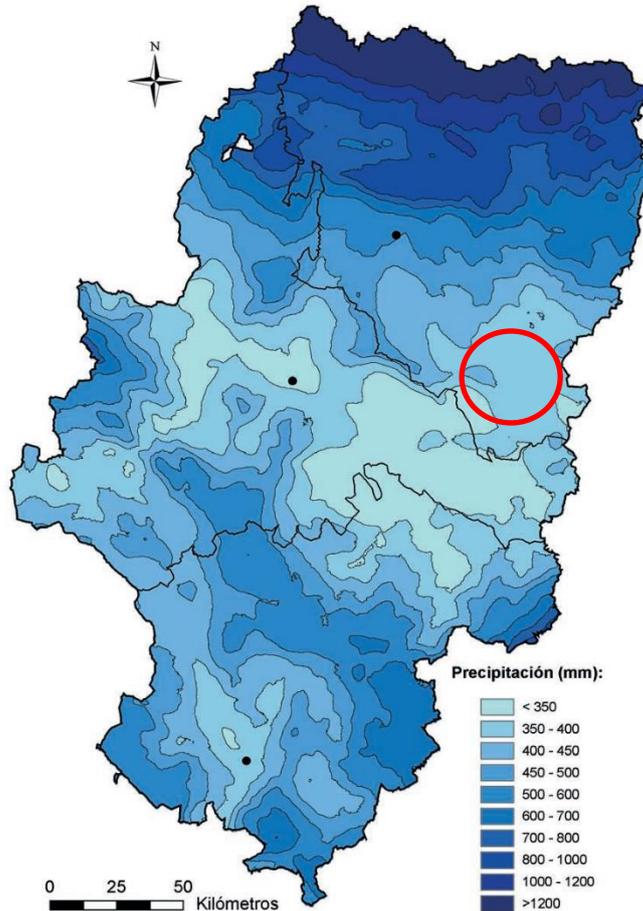


PLUVIOMETRÍA

En la zona de estudio donde se proyecta el parque eólico las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón. Se reseña con un círculo rojo el ámbito motivo de estudio.

Figura 15. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.



El valor medio anual en la zona de estudio es de 399,82 mm. Estos datos reflejan un régimen anual mediterráneo, concentrándose en primavera y en otoño, si bien son frecuentes tormentas estivales.

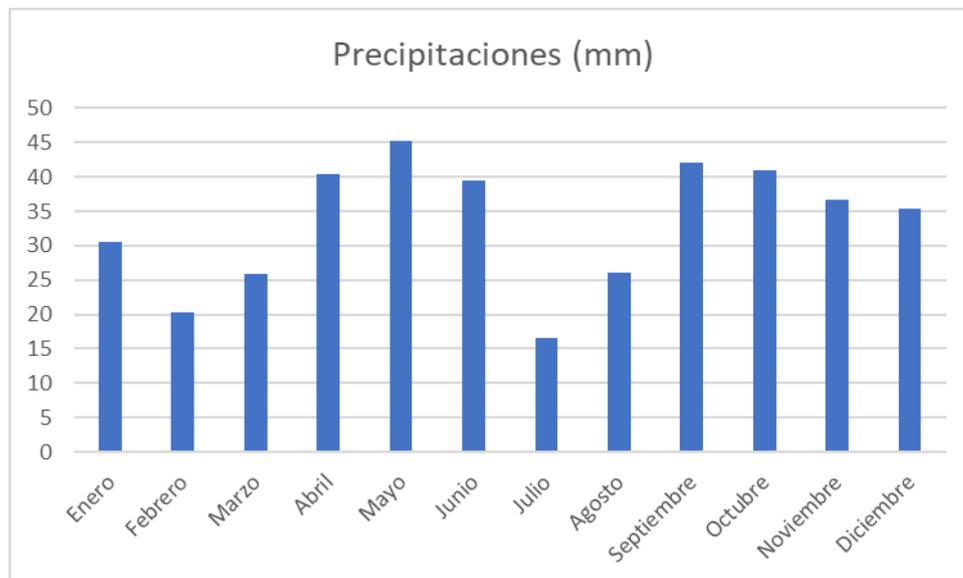
El meteoro pluviométrico que predomina es la lluvia, ya que las nevadas invernales son muy escasas y de poca significación. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

Tabla 21. Distribución anual de las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Precipitaciones (mm)	30,49	20,38	25,96	40,45	45,17	39,45	16,51	26,07	42,15	41,02	36,73	35,44	399,82

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base a la estación pluviométrica anteriormente mencionada.

Gráfica 6. Distribución anual de las precipitaciones de la zona "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



Los valores más altos corresponden a los meses de mayo y septiembre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

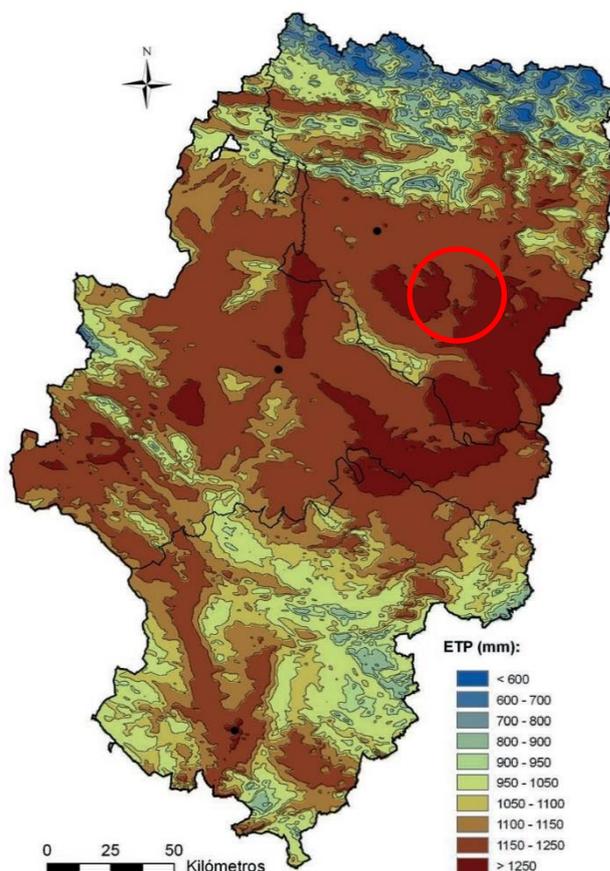
Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.

- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida, se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural. En la siguiente imagen se puede ver la distribución de la evapotranspiración potencial la comunidad de Aragón, marcando con un círculo rojo el emplazamiento del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Figura 16. Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón.



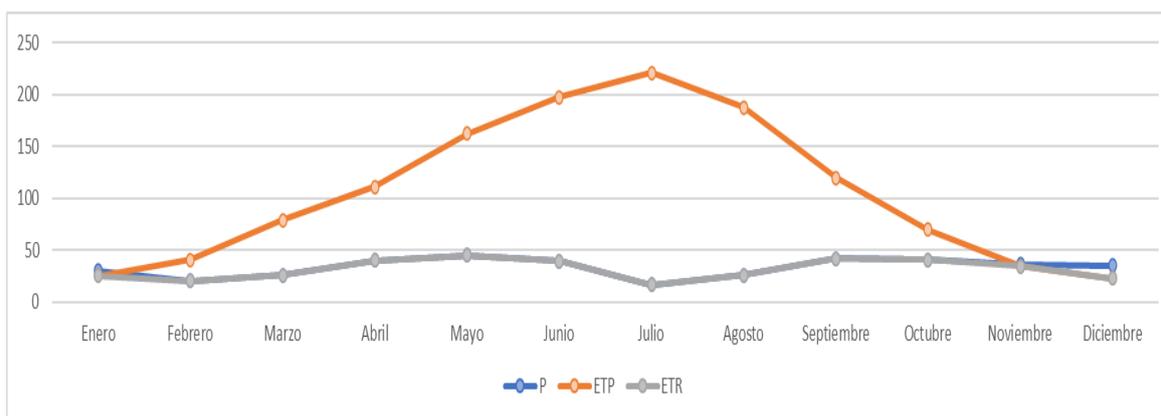
En la siguiente tabla de elaboración propia se indica el valor de las precipitaciones (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), excedentes (E), según los datos aportados por el Atlas Climático Digital de Aragón para la zona de estudio.

Tabla 22. Balance hídrico del suelo.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
P (mm)	30	20	26	40	45	39	17	26	42	41	37	35	400
ETP (mm)	25	41	79	111	162	198	221	188	120	70	35	23	1272
ETR (mm)	25	20	26	40	45	39	17	26	42	41	35	23	380

La evapotranspiración potencial anual es de 1.272 mm y la evapotranspiración real anual es de 380 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Gráfica 7. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.

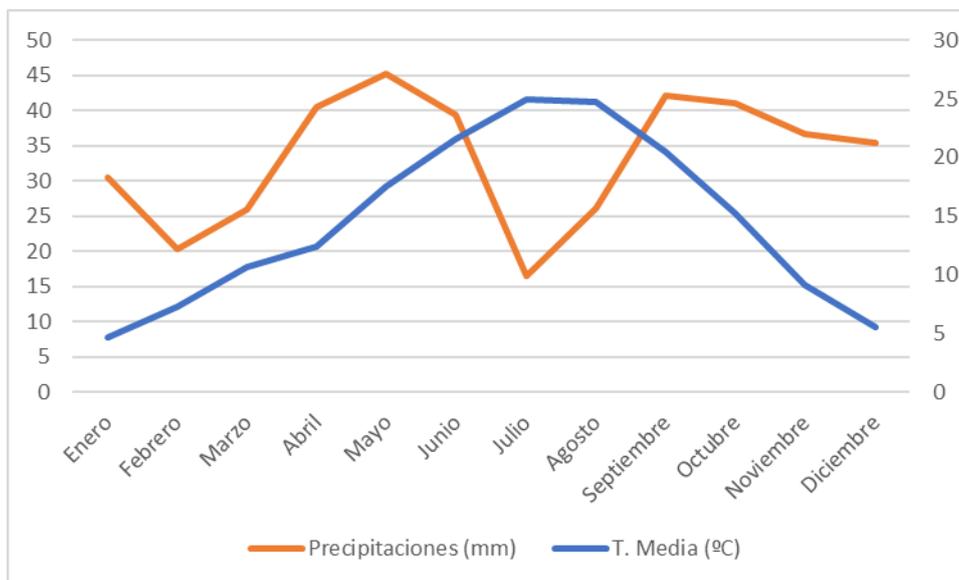


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un déficit de agua en el suelo debido a los altos valores de evapotranspiración a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de noviembre a enero se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. Para ello se han utilizado los datos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Gráfica 8. Diagrama ombrotérmico.



Como puede observarse en la gráfica, el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival comprendido entre los meses de junio a septiembre.

ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente. Los datos que se muestran a continuación son los valores obtenidos del "Atlas Climático Digital de Aragón" para el municipio de Castelflorite.

- Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926):

$$I_a = \frac{P}{T+10} = 16,30 \quad \text{Subhúmedo (30 > } I_a > 20)$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- Índice de Emberger (1930):

$$Q = \frac{100 \times P}{T_{max}^2 - T_{min}^2} = 37,11 \quad \text{Semiárido (50 > } Q > 30)$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

Mi = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

mi = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- Índice de Dantin & Revenga (1940):

$$DR = 100 \times \frac{T}{P} = 3,63 \quad \text{Zonas semiáridas (3 > DR > 2)}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

- Índice de UNEP:

$$I = \frac{P}{ETP} = 0,31 \quad \text{Húmedo (6 > DR > 3)}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)

- ETP = Evapotranspiración anual (mm)

- Índice de erosión potencial de Fournier (1960):

$$K = \frac{P_i^2}{P} = 5,10 \quad \text{Muy bajo (K < 60)}$$

Pi = Mes de mayor precipitación media (mm)

P = Precipitaciones anuales (mm)

Tabla 23. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto

ÍNDICE	"SALTO DE VILLALCAMPO"		CLASIFICACIÓN
	VALOR	RANGO	
Índice de Martone	16,30	20 -30	<i>Sub-húmedo</i>
Índice de Emberger	37,11	50-30	<i>Semiárido</i>
Índice de Dantin	3,63	2 - 3	<i>España semiárida</i>
Índice de UNEP	0,31	>0.65	<i>Húmedo</i>
Índice de Fournier	5,10	<60	<i>Muy bajo</i>

8.2.3. GEOLOGÍA

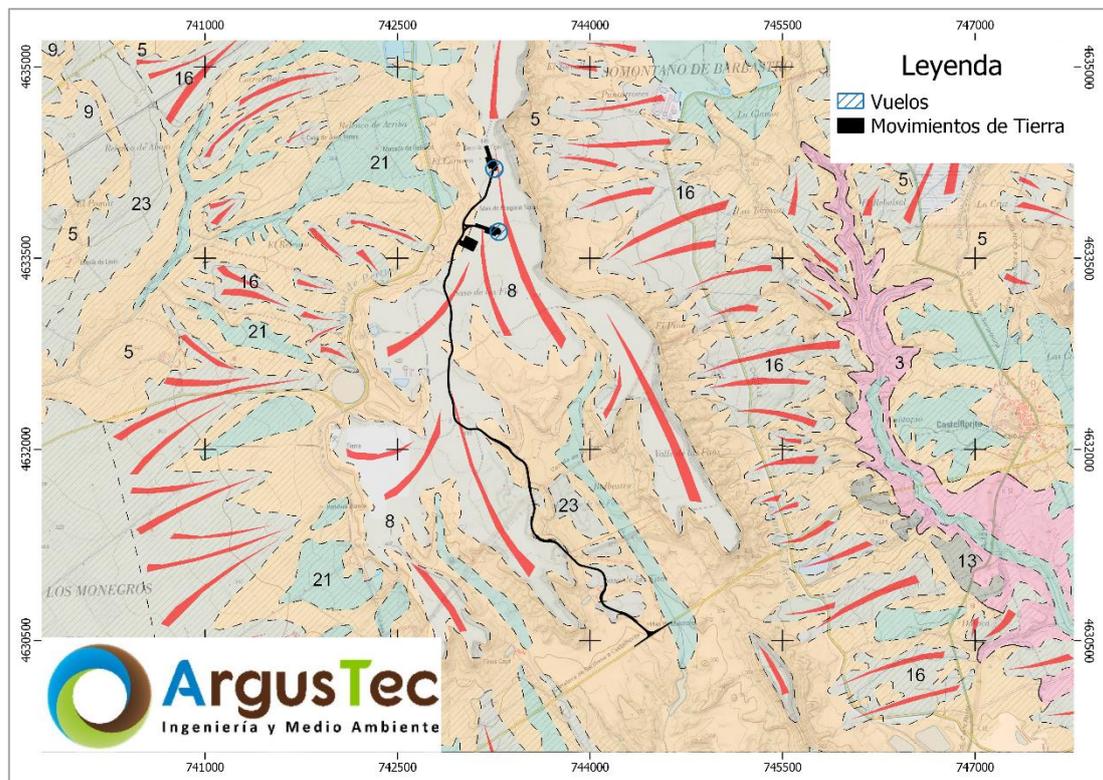
VER MAPA 4: Síntesis Geológica

La Hoja de Sariñena y Villanueva de Sigena (357) está situada en el sector central de la Cuenca del Ebro, y pertenece administrativamente a la provincia de Huesca. Orográficamente la zona presenta altitudes medias, comprendidas entre los 160 m, en la confluencia de los valles de los ríos Cinca y Alcanadre (esquina SE de la Hoja) y los 480 m en las estribaciones de la Sierra de Alcubierre (al Sur de Sena). El relieve, por tanto, es moderado. Hidrográficamente la Hoja de Sariñena y Villanueva de Sigena es tributaria del Río Ebro, a través de los ríos Flumen, Alcanadre y Cinca, que constituyen los principales drenajes de la zona.

Geológicamente la región se sitúa en la zona central de la Depresión del Ebro. Los materiales aflorantes son de origen continental, pertenecientes a los sistemas Terciario y Cuaternario. La edad de estos materiales está comprendida entre el tránsito Oligoceno-Mioceno (Chattiense) y el Mioceno medio (Aragoniense). La estructura es muy sencilla, los materiales tienen disposición subhorizontal o suavemente inclinados hacia el sur.

La ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se encuentra en la hoja número 357 "Sariñena y Villanueva de Sigena" de los mapas de la serie MAGNA del IGME, en la siguiente figura se puede apreciar el entorno geológico de la zona de implantación del Parque Eólico (en adelante, PE):

Figura 17. Entorno geológico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"



HOJA 357 "SARIÑENA Y VILLANUEVA DE SIGENA"

- 5** Areniscas en bancos potentes y limolitas rojizas y amarillentas. Ageniense-Aragoniense
- 8** Conglomerados de cantos y gravas calcáreas, costras calcáreas a techo. Depósitos aluviales y fluviales del Piedemonte Pirenaico. Pleistoceno inferior.
- 16** Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas. Glacis procedentes de terrazas superiores. Pleistoceno.
- 21** Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluvial-coluvial y rellenos de "vales". Holoceno.
- 23** Limos, arcillas, arenas y gravas. Coluviones y depósitos de ladera. Holoceno.

Los materiales que configuran el territorio que comprende la hoja, se encuentran en el terciario y el cuaternario, a continuación, se describen las unidades geológicas citadas anteriormente a pie de imagen:

5. Areniscas en bancos potentes y limolitas rojizas y amarillentas. Ageniense-Aragoniense:

Las areniscas son grises, y por lo general de grano media a fino. Como sucede en la unidad (3), los canales inferiores de la serie están rellenos de gipsarenita, perdiendo, asimismo este carácter hacia el techo de la sucesión.

Los cuerpos de areniscas se organizan en secuencias positivas, con bases erosivas y gran continuidad lateral, las estructuras sedimentarias más frecuentes son estratificaciones cruzadas de surco y planas, así como *ripples* de corriente en el techo de las secuencias. La mayoría de los cuerpos canalizados contienen estructuras de acreción lateral. Estos depósitos corresponden al relleno de paleocanales de ríos meandriformes. En las facies de desbordamiento son frecuentes *ripples*. La bioturbación es de baja a moderada en los tramos de finos.

8. Conglomerados de cantos y gravas calcáreas, costras calcáreas a techo. Depósitos aluviales y fluviales del Piedemonte Pirenaico. Pleistoceno inferior:

Afloran en el techo de las mesas del Saso de Santa Cruz, Saso de las Fitas y San Pedro. La parte basal de estos depósitos son cantos y gravas fundamentalmente calcáreos, bien redondeados, con escasa matriz, organizados en barras de canales tipo trenzado y cementados por abundante cemento calcáreo constituyendo un nivel de 4 a 5 m de conglomerados. A techo de estos materiales un "caliche" presenta distintas facies: brechoides, pulverulenta o micrítica, pisolitas, acintadas, planares (hard pans) y estructuras *teepee* y espeleotemáticas.

Sobre esta unidad geológica es sobre la que se asientan los aerogeneradores proyectados.

16. Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas. Glacis procedentes de terrazas superiores. Pleistoceno:

Composicionalmente los recubrimientos detríticos de los glacis existentes muestran dos áreas de procedencia muy distintas.

Los glacis desarrollados en el interfluvio Alcanadre-Cinca descienden desde los relieves coronados por los depósitos aluviales y fluviales del Piedemonte Pirenaicos y de las terrazas superiores del sistema del Alcanadre. Los cantos y gravas presentes son materiales reciclados de los depósitos fluviales anteriores, si bien también parecen algunos cantos angulosos de caliches pleistocenos.

21 y 23. Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluvial-coluvial y rellenos de "vales" y Coluviones y depósitos de ladera. Holoceno:

Estos superficiales o subactuales presentan características similares en cuanto a composición litológica y génesis, estando ligados a los procesos morfogenéticos de clima semiáridos existentes en la hoja. Los criterios de diferenciación entre los distintos tipos de depósitos señalados son, por tanto, fundamentalmente morfológicos.

8.2.4. EDAFOLOGÍA

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985). Según la *Food and Agriculture Organization* (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación del proyecto se corresponde es su totalidad con una categoría: Cambisol. A continuación, se define este tipo de suelo:

Cambisol: Son suelos con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Los Materiales son de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas. Se encuentran en terrenos llanos a montañosos y en todos los climas. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. El Cambisol cálcico suele tener una capa mayor de 15 cm de espesor, enriquecida de carbonatos secundarios, en una proporción mayor de 15 %, al menos en los 125 cm superficiales. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

8.2.5. GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio se encuentra ubicada en la unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro. En sentido amplio del término estaría situada en la unión de la subunidad fisiográfica del Somontano o Piedemonte Pirenaico con los relieves de las Sierras calcáreas centrales. El Somontano es un surco deprimido situado entre los relieves de las Sierras Exteriores Pirenaicas (al norte) y las citadas Sierras calcáreas centrales de la Depresión del Ebro. En general se trata de una zona de gran planitud,

escasamente elevada, cuyas cotas oscilan entre los 200 y 450 metros de altitud. Los relieves orográficos más notables se sitúan al sur de la zona de implantación del parque eólico y constituyen la Sierra de Alcubierre u Ontiñena. De norte a sur desciende una red de barrancos que desembocan en el canal principal (Río Cinca). Se trata generalmente de barrancos de fondo plano. Dos valles principales recorren el conjunto del territorio. El valle del río Cinca, situado al este, recorre el territorio de norte a sur; mientras que al oeste se encuentra el río Alcanadre, fluyendo también en dirección nortesur. El resto del territorio está constituido por un conjunto de relieves en graderío dominados por las mesas que rodean el lugar de construcción de las infraestructuras.

La zona de ubicación de los aerogeneradores del Parque Eólico constituye una pequeña mesa en la que los desniveles se producen por los encajamientos fluviales de algunos barrancos y en los márgenes del denominado "Saso de las Fitas". La altura media del Saso de las Fitas es de 420 m, con su punto más alto a 443 m y la base del "Saso" a 350 m, formando pendientes entorno a 45° en las laderas.

8.2.6. HIDROLOGÍA

La Hoja está ocupada por las partes bajas de las cuencas del Flumen, Alcanadre y Cinca.

El río Cinca, que es el más importante de esta región, discurre por el Este del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", a unos 16 Km del proyecto. En esa misma dirección a 2,5 Km aproximadamente se encuentra el río "Clamor II Amarga", se trata de un río temporal de bajo caudal que vierte sus aguas al río Cinca. En la dirección opuesta, a 6 y 10 Km se encuentran los ríos Alcanadre y Flumen, respectivamente.

A escasamente 1 Km al sur de los aerogeneradores, y junto a las infraestructuras de viales de acceso se encuentra el Embalse de las Fitas, donde quedan reguladas en su mayor parte las aguas de escorrentía de la zona.

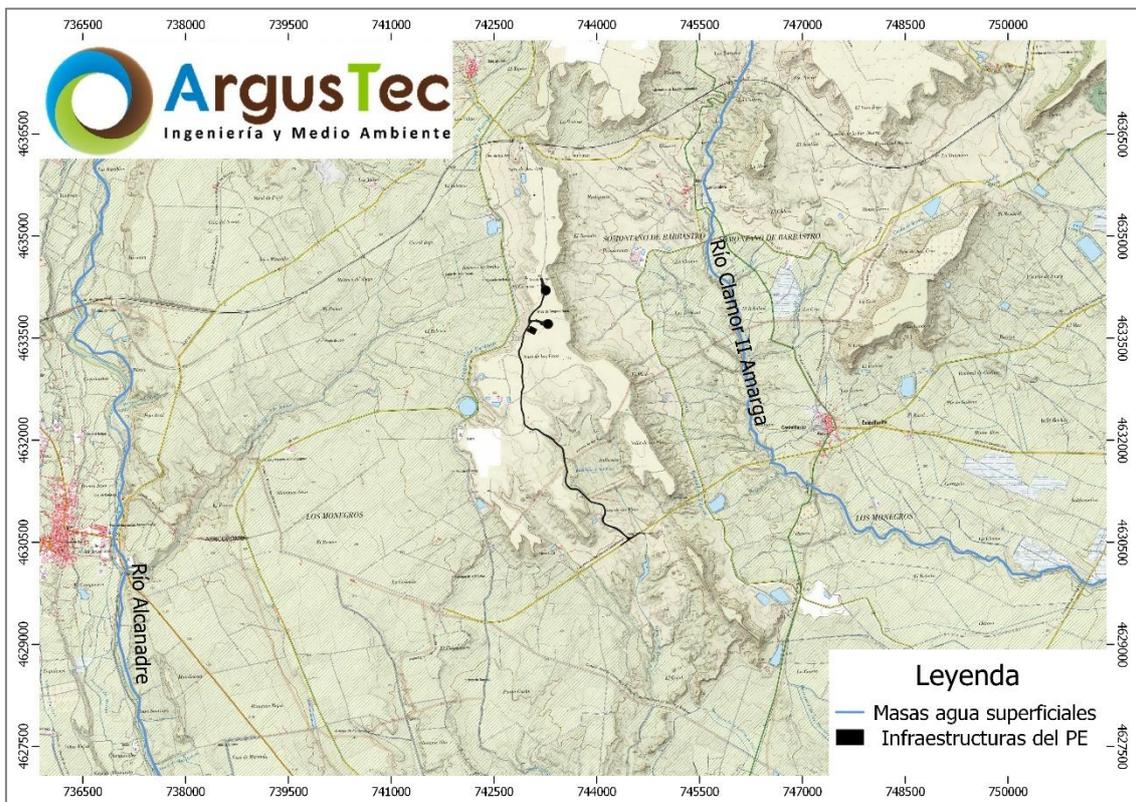
Las aguas de escorrentía quedan reguladas en su mayor parte por el Embalse. Este embalse es el mayor de la Cuenca del Duero, tiene una capacidad de 8,381 hm³ y una superficie anegada de 67 ha, formando parte del proyecto de modernización y regulación integral del Canal de Terreu (en el sistema de Riegos del Alto Aragón).

El estado de las masas de agua conforme al Plan Hidrológico del Ebro queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En las masas de agua adyacentes a las infraestructuras proyectadas este estado sería el siguiente:

- Río Alcanadre desde el río Guatzalema hasta el río Flumen: Peor que bueno

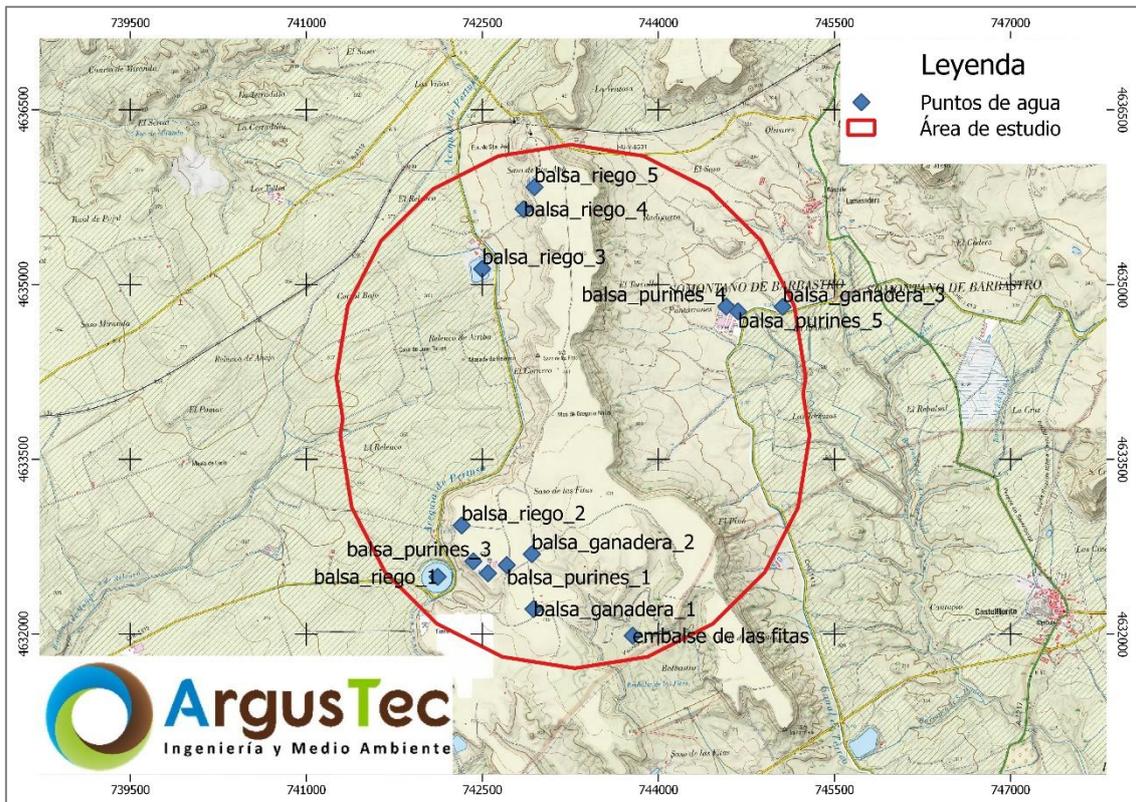
- Río Alcanadre desde el río Flumen hasta su desembocadura en el río Cinca: Peor que bueno
- Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra): Peor que bueno
- Río Clamor II Amarga desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca: Sin Definir
- Río Cinca desde el río Clamor I de Fornillos hasta el río Clamor II Amarga: Bueno o mejor.

Figura 18. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto



En el área de estudio del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", durante los trabajos de campo, se han identificado un número importante de puntos de agua, algunos de ellos de carácter estacional, y otros que han mantenido un mínimo de agua a lo largo de todo el año. En la siguiente figura, se pueden observar estos puntos de agua en el área de estudio del proyecto, llegando a una suma de **14 puntos de agua**.

Figura 19. Puntos de agua identificados en el entorno de la ubicación del proyecto.



8.2.7. HIDROGEOLOGÍA

En esta Hoja, situada en el extremo Norte de los Monegros, se puede distinguir una unidad acuífera de bastante interés que corresponde al aluvial del río Cinca, incluyendo parte de los depósitos asociados al río Alcanadre en la zona de confluencia de ambos. Esta unidad pertenece al sistema acuífero nº 62 del ITGE "Aluvial del Ebro y afluentes".

Exceptuando estos materiales, otros que presentan un interés hidrogeológico mucho más restringido son los:

- Aluviales asociados a los ríos Isuela y Alcanadre
- Depósitos cuaternarios en glaciares, coluviales, vales
- Areniscas de Castellflorite (Ageniense).

La recarga de estos acuíferos se realiza, principalmente, por la infiltración de la lluvia. El drenaje se establece hacia los ríos.

El inventario de puntos de agua dentro de la Hoja es escaso (ver cuadro resumen), lo que puede deberse a diversos factores. Se trata de una zona con poca población y, por

tanto, pocas demandas, que además se ven cubiertas por una densa red de distribución de aguas superficiales. Por esta misma razón la utilización de aguas subterráneas es mínima y muchas de las captaciones han sido abandonadas.

8.3. MEDIO BIÓTICO

En el presente apartado se realizará una descripción del medio biótico de la zona donde se asentará el futuro Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", el cual se caracteriza por la flora y fauna que presenta.

Tanto la realización de las obras como la presencia del futuro Parque Eólico pueden provocar un impacto sobre el medio biótico, por lo que el conocimiento y el análisis de la flora y fauna que presenta la zona de estudio es de gran importancia para conocer y prever los tipos de impactos potenciales y la magnitud de los mismos, así como para la realización de medidas preventivas eficaces para minimizarlos.

8.3.1. FLORA Y VEGETACION

Se realiza una descripción de la flora presente en el entorno del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Para ello, se distinguen los siguientes apartados.

- **Vegetación potencial.** En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.
- **Inventario de flora.** Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno del parque eólico. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza, recogido en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Unidades de vegetación actual.** A partir del Mapa Forestal de España, el Mapa Forestal de Aragón y el proyecto CORINE se pueden distinguir las unidades de vegetación y el uso de suelos de la zona donde se asentará el proyecto.
- **Hábitats de Interés Comunitario.** A partir de la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005), se distinguen los Hábitats de Interés Comunitario y se calcula la superficie de cada tipo de hábitat en un radio de 1 km entorno a las infraestructuras del proyecto.

VEGETACIÓN POTENCIAL

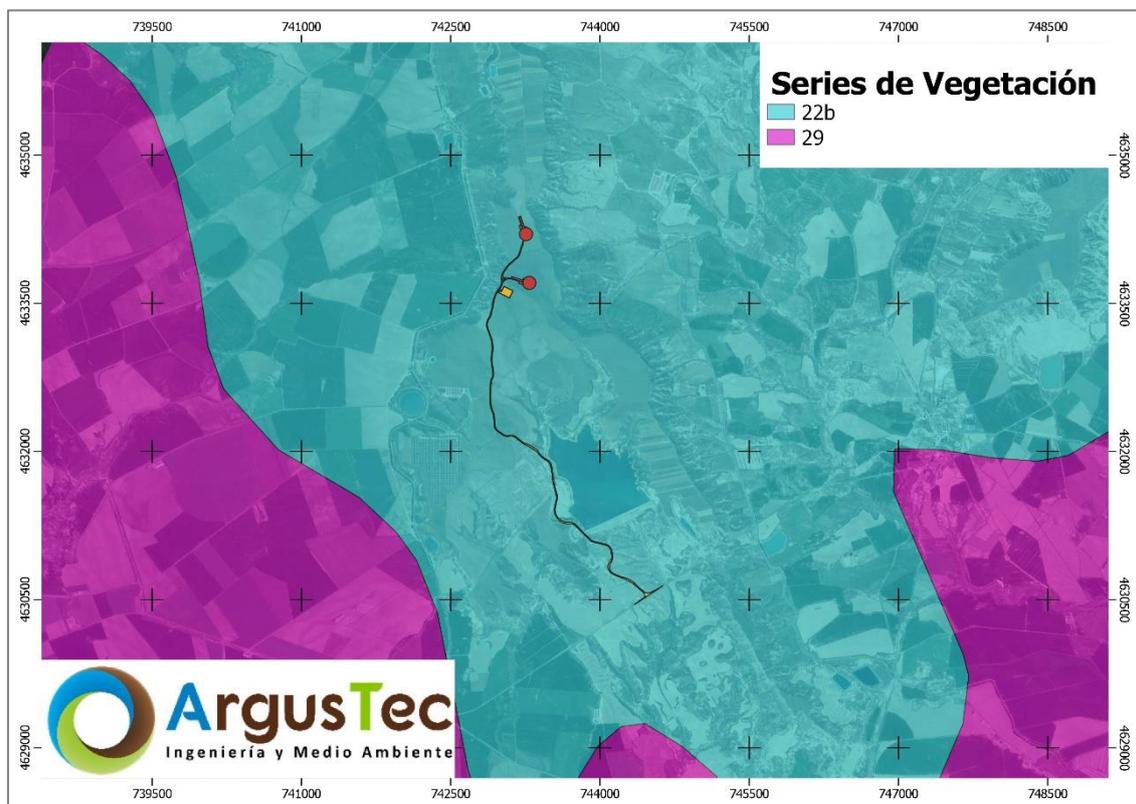
Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en una unidad de vegetación potencial: la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) VP, encinares, y encontrándose a 2,5 kilómetros de las infraestructuras proyectadas la serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*) VP, coscojares.

A continuación, se definen dichas series de vegetación potencial:

- **(22b) Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).** El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas estaciones fragosas de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantinicos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto, resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis* y *Pinus halepensis*. En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia*, Rosmarino-Ericion, Sideritido-Salvion *lavandulifoliae*, etc.), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en todo el areal. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpaceae*), la de los espartales de atochas (*Fumano eridoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).
- **(29) Serie mesomediterránea aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*).** Esta serie se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno Iycioidis-*

Quercetum cocciferae) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*). Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos de la alianza Rosmarino-Ericion (*Rosmarinetalia, Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea limifolia, Helianthemum marifolium, H. syriacum subsp. thibaudii, Linum suffruticosum, Thymelaea tinctoria, etc. (Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi)*. En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino de Alepo (*Pinus halepensis*), actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatum, Lepidium subulatum, Ononis tridentata, etcétera, (Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae; Gypsophilenion hispanicae, Lepidion subulati, Gypsophiletalia)*, existiendo una gran variabilidad en los mismos (Rivas Martínez y col. 2000).

Figura 20. Series de vegetación potencial identificadas en el entorno de las infraestructuras (Rivas – Martínez, 1987)



INVENTARIO DE FLORA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Se han utilizado principalmente 4 fuentes de información: **Inventario Nacional de Biodiversidad** (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015), Programa **Anthos** (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico), **Herbario de Jaca** (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón) y **Mapa de series de vegetación de España** (M.A.P.A. ICONA).

La flora identificada en el ámbito de estudio se corresponde con las siguientes especies: *Acer monspessulanum*, *Adonis microcarpa*, *Agrimonia eupatoria*, *Agrostis stolonifera*, *Allium vineale*, *Anagallis foemina*, *Anchusa italica*, *Arenaria leptoclados*, *Arrhenatherum album*, *Asplenium ceterach*, *Asplenium trichomanes*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Astragalus alopecuroides*, *Astragalus hamosus*, *Astragalus incanus*, *Avenula bromoides*, *Beta vulgaris*, *Biscutella laevigata*, *Boleum asperum*, *Brachypodium distachyon*, *Bromus squarrosus*, *Bupleurum baldense*, *Bupleurum semicompositum*, *Buxus sempervirens*,

Carex halleriana, Carlina corymbosa, Centaurea calcitrapa, Centaurea intybacea, Centaurea linifolia, Centaurea solstitialis, Cerastium pumilum, Chaenorhinum reyesii, Chenopodium opulifolium, Chenopodium vulvaria, Chondrilla juncea, Chronanthus biflorus, Cirsium echinatum, Cistus albidus, Clypeola jonthlaspi, Consolida pubescens, Coronilla minima, Crepis pulchra, Crucianella angustifolia, Cuscuta epithimum, Cynoglossum creticum, Cyperus eragrostis, Cytinus hypocistis, Dactylis glomerata, Daucus carota, Dianthus broteri, Dipsacadi serotinum, Echinops ritro, Echium asperrimum, Eleocharis palustris, Ephedra fragilis, Ephedra nebrodensis, Erophila verna, Eryngium campestre, Euphorbia isatidifolia, Ferula communis, Festuca rubra, Filago pyramidata, Fumana ericifolia, Fumaria capreolata, Fumaria officinalis, Galium lucidum, Galium spurium, Gladiolus italicus, Hedysarum boveanum, Helianthemum hirtum, Iberis ciliata, Juniperus phoenicea, Juniperus thurifera, Lactuca viminea, Lathyrus cicera, Lathyrus saxatilis, Lavatera cretica, Legousia scabra, Limonium echioides, Linaria arvensis, Linum narbonense, Lonicera implexa, Malva trifida, Mercurialis annua, Moricandia arvensis, Muscari comosum, Myosotis discolor, Myosotis ramosissima, Narcissus assoanus, Narcissus dubius, Nonea micrantha, Ophrys apifera, Ophrys scolopax, Oryzopsis miliacea, Paspalum distichum, Phalaris aquatica, Picris echioides, Picris hieracioides, Pinus halepensis, Pistacia terebinthus, Plantago afra, Platycapnos tenuiloba, Polygala monspeliaca, Populus nigra, Quercus coccifera, Quercus ilex ballota, Quercus rotundifolia, Reichardia picroides, Reseda leucantha, Reseda lutea, Rhamnus alaternus, Rhamnus saxatilis, Rosa pouzinii, Rubia peregrina, Salix triandra, Salvia officinalis, Saxifraga tridactylites, Scorzonera angustifolia, Scorzonera hispanica, Senecio jacobaea, Serratula leucantha, Silene latifolia, Silene tridentata, Sisymbrium crassifolium, Sisymbrium irio, Spergularia maritima, Sternbergia lutea, Telephium imperati, Teucrium botrys, Thymelaea tinctoria, Torilis arvensis, Torilis nodosa, Tragopogon lamottei, Trifolium fragiferum, Trinia glauca, Tulipa sylvestris, Veronica tenuifolia, Vicia angustifolia, Vicia articulata, Vicia lutea, Vicia monantha, Vicia pseucracca, Vicia villosa y Viscum álbum.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según los Catálogos Nacional y Autonómicos. Según el **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 (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011).

Aparece una especie en la lista: *Boleum asperum* sin una categoría de amenaza.

En relación con el **Catálogo Aragonés** de Especies Amenazadas, aprobado por el **Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005**, se encontraron tres especies, *Boleum asperum*, *Reseda lutea vivanttii* y *Juniperus thurifera* catalogadas como "De Interés Especial".

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

VER MAPA 6: *Unidades de vegetación y usos del suelo.*

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", clasificada en unidades de vegetación, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso del suelo. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 1 Km alrededor de ellas.

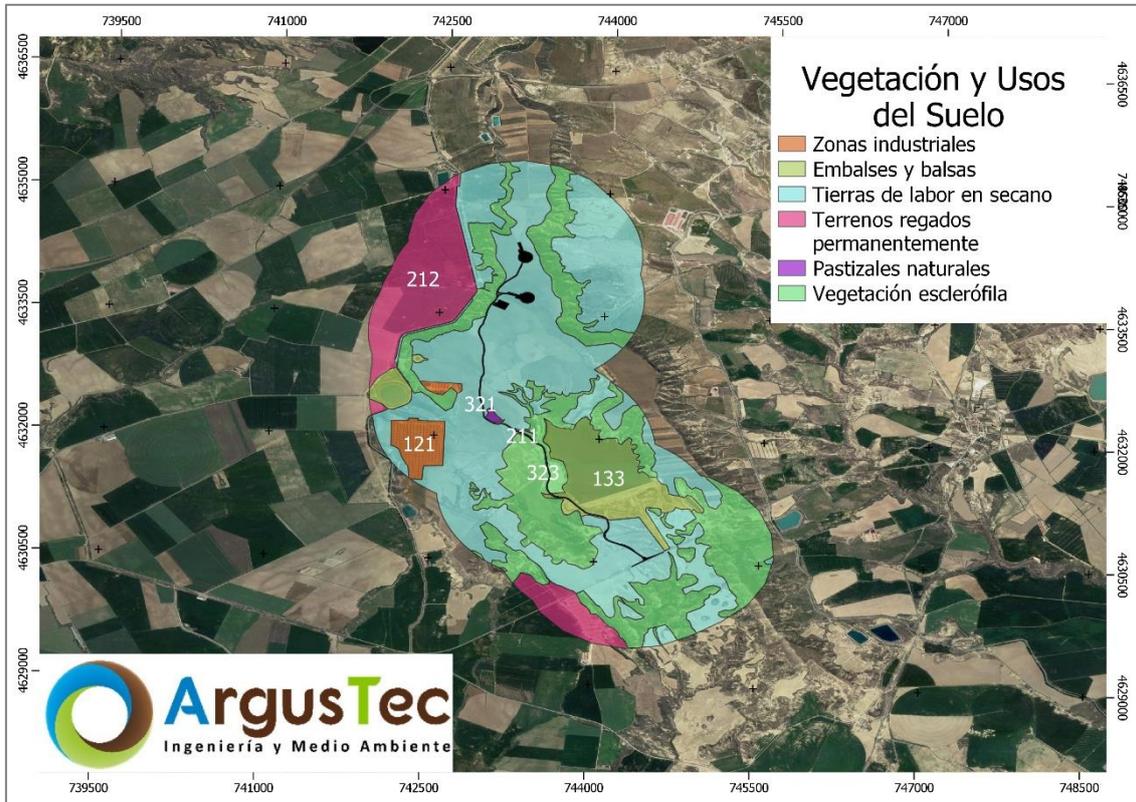
El proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se ubica en una zona muy heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayor medida por zonas de cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 24. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

UNIDAD/USO	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Pastizales naturales	1,50	0,11%
Zonas industriales	30,55	2,31%
Embalses o balsas	109,86	8,30%
Terrenos regados permanentemente	158,83	12,00%
Vegetación esclerófila	373,31	28,20%
Tierras de labor en secano	649,93	49,09%
TOTAL	1.323,98	100,00%

Figura 21. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del Parque Eólico proyectado.



A continuación, se realizará una descripción de las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio:

CULTIVOS

Se trata de la unidad de vegetación dominante en la zona de estudio. Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos, tanto en el fondo de los valles como en las cumbres llanas de gran superficie de sapos y mesas. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre muelas y laderas, en las riberas de los ríos presentes o en los límites de los cultivos. Se trata de grandes extensiones de cultivos herbáceos de secano, con cereales como el trigo y la cebada, y por cultivos leñosos, como olivos y almendros. También aparecen parcelas de cultivos de regadío como maíz y alfalfa principalmente. En estas zonas con dominancia de cultivos, la vegetación natural se reduce a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*), retama

(*Retama sphaerocarpa*), candilera (*Phlomis lychnitis*), rosales (*Rosa sp.*) y algunos pies dispersos de coscojas (*Quercus coccifera*) y encinas (*Quercus ilex*) de escaso porte.

VEGETACIÓN ESCLERÓFILA



En la zona de estudio, esta unidad de vegetación viene representada en zonas donde el suelo no se ha explotado para aprovechamiento agrícola, como en taludes y laderas de mayor pendiente.

Este tipo de vegetación aparece en las laderas del saso siendo características de las zonas con un clima extremo. La especie dominante depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona, en este caso se trata de un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (caméfitos y nanofanerófitos), generalmente.

Así, aparece un matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*) principalmente, que va acompañada por otras especies leñosas mucho menos abundantes como son el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula latifolia*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas stoechas*) o el tomillo macho (*Teucrium capitatum*). Toda esta comunidad, en la zona afectada por la influencia de este proyecto, no supera los 50 cm de altura. En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece representado por numerosas especies de gramíneas entre las que cabe destacar la presencia de lastón (*Brachypodium retusum*) que forma un tapiz que en ocasiones es bastante tupido y en otras un mosaico con desierto por erosión.

Además de las especies mencionadas anteriormente, en el estrato arbustivo también aparecen pies dispersos de otras plantas leñosas, pero mucho menos abundantes como son las retamas (*Retama sphaerocarpa*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), coscojas (*Quercus coccifera*) y rosales (*Rosa sp.*).

PASTIZALES NATURALES

Es la unidad menos representada, se trata de zonas con una vegetación predominantemente herbácea anual que es mantenida por el ganado doméstico y la fauna silvestre. La hectárea perteneciente a esta unidad se encuentra en torno a una paridera utilizada por el ganado extensivo.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005). A partir de la base de datos adjunta a dicha cartografía, se ha calculado la superficie de cada tipo de hábitat dentro del área del proyecto y el porcentaje del tipo de hábitat dentro de dicha área.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 43,4 hectárea de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con un tipo de hábitat:

Tabla 25. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.

Código	Nombre	Área (ha)
92D0	Tamaricion boveano-canariensis	41
1430	Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)	1,8
5335	Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: retamares y matorrales de genisteas	0,5
TOTAL		43,4

92D0. Tamaricion boveano-canariensis: Formaciones vegetales arbustivas que ocupan cursos de agua de escaso caudal, como ramblas, ríos y arroyos mediterráneos, cuya corriente es intermitente e irregular. Estos cursos son propios de climas cálidos, produciéndose una fuerte evaporación en ellos y, por tanto, una cierta acumulación de sales. Las comunidades que se desarrollan en estos cursos son generalmente matorrales de gran porte, como adelfares, dominados por la adelfa (*Nerium oleander*), o tarajales en los que predominan una o varias especies de taraje (*Tamarix africana*, *T. galica*, *T. canariensis*, *T. boveana*...). Los tarajales son las formaciones que soportan una mayor continentalidad y altura. También aparecen zarzales, dominados por la zarza (*Rubus ulmifolius*). El ecosistema ripario, constituido por el curso de agua y su vegetación asociada, es fundamental para los insectos y otros invertebrados, siendo numerosas las especies que se desarrollan en estos medios. Además, se localizan reptiles como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) o la culebra de agua (*Natrix sp.*) y peces. Este hábitat sirve de refugio a anfibios, destacando la presencia de la rana común (*Rana perezi*), así como a mamíferos. Por último, cabe destacar la importancia de estas formaciones para numerosas aves, que utilizan su espeso ramaje para nidificar

1430. Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea): Formaciones vivaces dominadas por arbustos que muestran apetencia por lugares alterados, sustratos removidos, lugares frecuentados por el ganado, etc., en suelos más o menos salinos. Tipo de hábitat que se distribuye por la región mediterránea peninsular, Baleares y

Melilla. Son matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales (valle del Ebro, La Mancha, etc.). Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia thymifolia*, etc. En el sureste ibérico, el matorral halonitrófilo de suelos húmedos lleva el endemismo *Suaeda pruinosa*, mezclado a menudo con *Suaeda vera* (ver tipo de hábitat 1420), mientras que sobre suelos secos y afectados por la maresía se desarrollan matorrales de *Lycium intricatum* y *Withania frutescens*. Entre los elementos estépicos más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*. La fauna vertebrada de la mayoría de estas formaciones, que se instalan en medios alterados o parcialmente alterados, es inespecífica. Sin embargo, destacan algunos insectos asociados a la flora esteparia relictas (por ejemplo, dípteros e himenópteros agallígenos) y de semejante importancia biogeográfica.

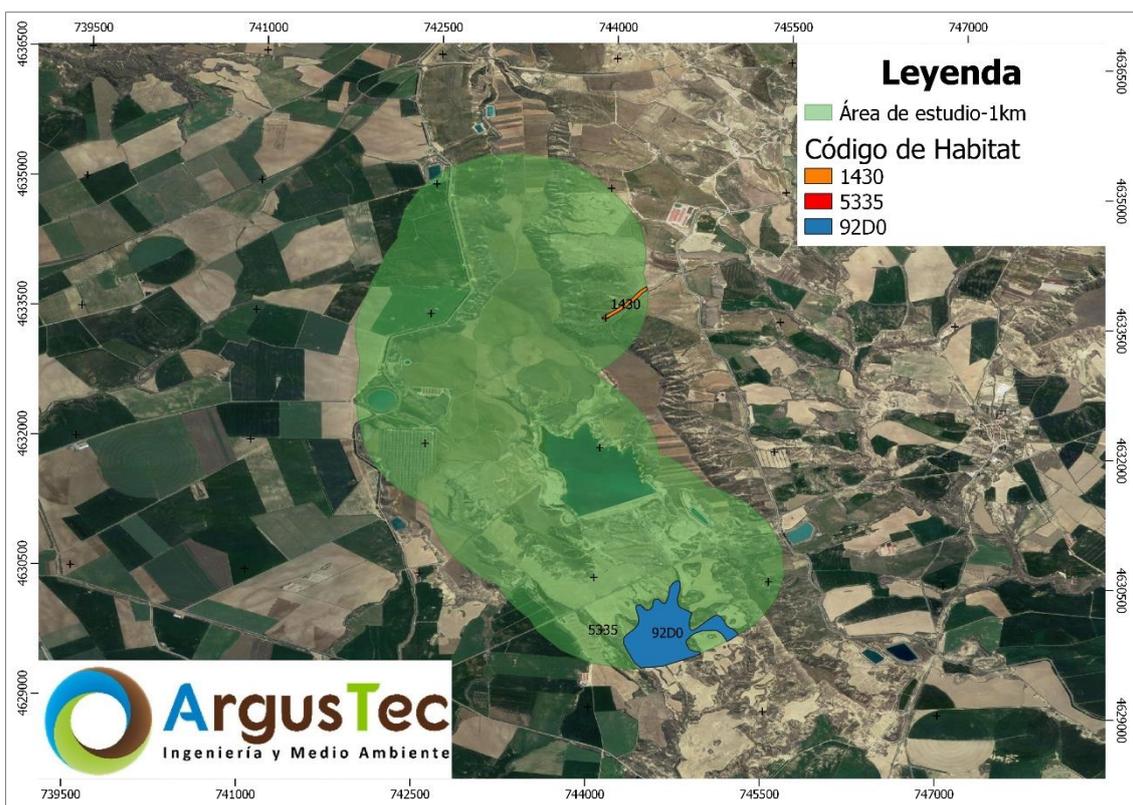
Representación muy escasa con una sola mancha definida al NE del ámbito de estudio.

5335. Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: retamares y matorrales de genisteas: Es tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. Las formaciones levantinas, meridionales y baleáricas llevan *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea sylvestris*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales (9320). En el sureste ibérico, en condiciones predesérticas y en contacto con el 5220, son ricos en plantas endémicas o iberonorteafricanas, destacando *Anabasis hispanica*, *Anthyllis cytisoides*, *A. terniflora*, *Sideritis leucantha*, *Limoniun carthaginense*, *Helianthemum almeriense*. En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.). En costas abruptas de Cataluña y Baleares viven formaciones del taxón relicto paleotropical *Euphorbia dendroides*. En Baleares, el matorral termófilo está dominado por *Ampelodesmos mauritanica* y *Smilax aspera subsp. baleárica*.

Representación mínima y puntual al sur del ámbito definido.

A continuación, se puede observar en la siguiente imagen la ubicación de los Hábitats de Interés Comunitario.

Figura 22. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.



8.3.2. FAUNA

VER MAPA 8: Síntesis de Fauna.

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente, en conjunto con el Estudio de Avifauna y Quirópteros, desarrollado según el documento guía "Contenidos mínimos a exigir en los estudios de impacto ambiental de parques eólicos para su mejor evaluación respecto a las afecciones a la fauna contenidos y exigencias para la toma de datos y la evaluación". Dicho estudio se realizó durante los meses de noviembre de 2019 y junio de 2020, y cuyos resultados se muestran en el Anexo I. Sin embargo, cabe destacar que dicho estudio se continúa realizando a día de hoy y se prolongará hasta noviembre de 2020.

Por otra parte, indicar que el estudio de seguimiento previo de fauna realizado ha sido desarrollado para el conjunto de los cuatro parques eólicos que se están proyectando en

las comarcas de Somontano de Barbastro y Los Monegros, lo que tiene como resultado una mayor área de estudio, así como unos datos más fiables y representativos con respecto a la biodiversidad existente.

INVENTARIO DE FAUNA, ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES PRESENTES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: ***Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados***, así como los ***Libros y Listas Rojas*** existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 88 especies de fauna: 1 peces continentales, 2 anfibios, 2 reptiles, 76 aves y 6 mamíferos.

Cuadriculas 10x10 (30TYM43):

- ✓ Aves: *Acrocephalus arundinaceus, Acrocephalus scirpaceus, Alectoris rufa, Anthus campestris, Apus apus, Aquila chrysaetos, Athene noctua, Bubo bubo, Burhinus oedicnemus, Buteo buteo, Calandrella brachydactyla, Carduelis carduelis, Cettia cetti, Charadrius dubius, Chersophilus duponti, Chloris chloris, Ciconia ciconia, Circus aeruginosus, Circus cyaneus, Circus pygargus, Cisticola juncidis, Coloeus monedula, Columba livia, Columba oenas, Columba palumbus, Corvus corax, Corvus corone, Coturnix coturnix, Cuculus canorus, Delichon urbicum, Emberiza cirrus, Falco subbuteo, Falco tinnunculus, Galerida cristata, Galerida theklae, Gallinula chloropus, Hippolais polyglotta, Hirundo rustica, Lanius meridionalis, Lanius senator, Linaria cannabina, Luscinia megarhynchos, Melanocorypha calandra, Merops apiaster, Miliaria calandra, Motacilla alba, Neophron percnopterus, Oenanthe hispanica, Oenanthe leucura, Oenanthe oenanthe, Otus scops, Parus major, Passer domesticus, Passer montanus, Petronia petronia, Phylloscopus bonelli, Pica pica, Picus viridis, Pterocles alchata, Pterocles orientalis, Ptyonoprogne rupestris, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Rallus aquaticus, Saxicola torquatus, Serinus serinus, Streptopelia turtur, Sturnus unicolor, Sylvia cantillans, Sylvia hortensis, Sylvia melanocephala, Sylvia undata, Tachymarptis melba, Tetrax tetrax, Turdus merula, Tyto alba y Upupa epops*
- ✓ Reptiles: *Tarentola mauritanica y Trachemys scripta.*

- ✓ Anfibios: *Bufo calamita* y *Pelophylax perezi*.
- ✓ Peces: *Chondrostoma miegii*.
- ✓ Mamíferos: *Lepus europaeus*, *Lutra lutra*, *Martes foina*, *Rattus norvegicus*, *Sus scrofa* y *Vulpes vulpes*.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional. Según el **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 (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011). Las siguientes especies catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas están presentes en el ámbito de estudio:

- ✓ **0** especie en categoría "En Peligro de Extinción"
- ✓ **6** especies en categoría "Vulnerable": Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Sisón común (*Tetrax tetrax*).
- ✓ 48 especies listadas.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS

En este apartado se procede a describir las especies con interés faunístico, ya sea por su importancia ecológica, su interés de conservación o por las interacciones descritas en los trabajos de campo realizados dentro del contexto del Estudio de Avifauna y Quirópteros de ciclo anual para el presente proyecto (Anexo I).

En la bibliografía consultada de los espacios Red Natura 2000 próximos a la localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" aparecen citadas algunas especies de interés cuya presencia no se detectó durante el trabajo de campo realizado hasta la fecha (noviembre 2019-junio 2020), entre dichas especies se encuentra la Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) descrita en la categoría Vulnerable del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Por otro lado, teniendo en cuenta el trabajo de campo realizado, destacan tres especies de avifauna de interés para el proyecto: la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) con 471 ejemplares totales avistados y con una tasa de riesgo de colisión de 51% la cual está catalogada "Vulnerable" y el Buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 507 individuos totales avistados y con una tasa de riesgo de colisión de 26% y el Milano real (*Milvus milvus*)

con 25 individuos totales avistados y con una tasa de riesgo de colisión de 91% el cual está catalogado "En Peligro". Por lo tanto, estas tres especies se deben tener en cuenta a la hora de diseñar las medidas preventivas.

A continuación, se describen las especies de fauna relevantes o de mayor interés para el presente estudio:

BUITRE LEONADO (*GYP S FULVUS*)



Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Cría en la mayor parte de la Península Ibérica, con excepción de Galicia, el litoral portugués y algunas áreas costeras de Cataluña y Levante. En el resto de Europa, se distribuye por la zona mediterránea, principalmente por Francia, Italia, Grecia y Turquía, llegando hasta Asia Menor y el Norte de la India. Su área de reproducción incluye asimismo el Noroeste y el Sur de África.

Se instala fundamentalmente en la periferia de los sistemas montañosos, sobre roquedos de diversa naturaleza geológica, preferentemente calizas y areniscas, pero necesita de grandes zonas abiertas que prospecta en busca de los animales muertos de los que se alimenta. Fuera de la época reproductora puede habitar en cualquier tipo de terreno que no tenga excesiva vegetación (lo que dificultaría la búsqueda de carroñas), desde áreas de montaña a llanuras y páramos, laderas desarboladas, marismas, etc.

En España no existen actualmente amenazas que pongan en peligro su supervivencia, aunque se consideran factores de riesgo la mortalidad no natural por venenos, la disminución de carroñas y la alteración de hábitats.

En la totalidad del estudio realizado hasta la fecha se han detectado un total de **81 ejemplares**; 30 en el punto de observación C7, 8 en el C8 y 43 en el transecto TRC5.

MILANO NEGRO (*MILVUS MIGRANS*)



Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Una de las rapaces con distribución mundial más amplia. En España, aparece principalmente por el Norte y Oeste de la Península. Se supone que las mejores poblaciones se encuentran en Extremadura, Castilla y León y Aragón, con abundancias máximas en los grandes valles fluviales del Norte y Oeste de España. Con respecto a su hábitat, en general, selecciona áreas no demasiado arboladas siendo capaz de soportar grados moderados de perturbación humana, especialmente los relacionados con usos agropecuarios extensivos, como dehesas dedicadas al ganado o campiñas agrícolas.

Las principales amenazas a su conservación son: uso de venenos por el sector cinegético, destrucción del hábitat (infraestructuras y cambios de uso), electrocución en tendidos eléctricos y contaminantes, a los que es muy sensible, tanto por su modo de obtención de alimento, como por su hábitat óptimo asociado a cursos de agua, zonas húmedas y vertederos.

Se han observado **14 ejemplares**; 7 en el punto C8, 4 en el C7 y 3 ejemplares en el transecto TRC5. Se trata de una especie conflictiva para el proyecto debido a que su altura de vuelo suele coincidir con la de las palas de los aerogeneradores.

MILANO REAL (*MILVUS MILVUS*)



El Milano real está catalogado como especie En Peligro de Extinción en España. La población ibérica se comporta como una migradora parcial, con una fracción que inverna en África y otra sedentaria a la que se agrega aves del Norte. Las mayores

poblaciones se concentran en Pirineos, Oeste de Castilla y León, Sistema central y el cuadrante Suroeste.

Su hábitat típico durante la cría son áreas abiertas amplias donde buscar alimento y árboles adecuados para la nidificación. La población reproductora en España se asocia a áreas de pastizal o cultivos extensivos y borde de áreas forestales para nidificar. Las principales amenazas a la conservación de esta especie son el veneno, la caza ilegal, la destrucción de zonas adecuadas para la nidificación, electrocución en tendidos eléctricos y cambios en los sistemas de explotación agraria.

Tal y como se ha comentado, se trata de una especie principalmente invernante en el ámbito de estudio, hecho que se demuestra a partir de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, dado que la mayoría de los individuos observados fue durante los meses de invierno. Sin embargo, cabe destacar que unos pocos ejemplares no migran al Norte y se quedan en los alrededores del ámbito de estudio, por lo que existen individuos reproductores en la zona.

Durante el período de estudio se detectaron **25 ejemplares**; 6 individuos en ambos puntos de observación y 13 individuos en el transecto TRC5. Se trata de una especie catalogada como "**En Peligro**" que utiliza la zona de estudio durante la invernada, por lo que ha de tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y/o mitigación.

ÁGUILA REAL (AQUILA CHRYSAETOS)

El Águila real aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Es una especie exclusiva del hemisferio Norte, con distribución típicamente holártica. En España, presenta una amplia y heterogénea distribución exclusivamente en



la Península, donde ocupa los principales sistemas montañosos, con poblaciones numerosas en el Sistema Ibérico, cordilleras Béticas, Sierra Morena y Pirineos. Falta en amplias zonas de ambas mesetas y de la depresión del Guadalquivir, y resulta particularmente escasa en Galicia y en la franja costera del Cantábrico. En Aragón, es una especie sedentaria repartida por toda la Comunidad y faltando sólo en zonas muy humanizadas o llanuras desarboladas sin lugares aptos para nidificar.

Se trata de una especie generalista cuya presencia se relaciona con los ambientes rupícolas, principalmente en regiones de montaña, ocupa una amplia variedad de hábitats, mostrando una cierta preferencia por los paisajes abiertos y evita las áreas forestales extensas.

La mortalidad no natural, por electrocución o venenos (entre otros) se considera uno de los principales factores de amenaza a la conservación de esta especie. Otros factores pueden ser la disminución de poblaciones presa, o las molestias durante nidificación.

Durante el estudio de ciclo anual realizado se observaron un total de **6 ejemplares** de esta especie; 3 en el punto C7 y otros 3 en el transecto TRC5. Se puede considerar el área de estudio como parte del área de campeo de la especie, observándose más ejemplares fuera del área de estudio, no encontrándose ningún nido en el área de estudio o alrededores.

GANGA ORTEGA (PTEROCLES ORIENTALIS)



La Ganga ortega está clasificada como Vulnerable en el Catálogo Nacional Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas.

Es un ave típica de zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano. Más fácil de escuchar que de ver, su peculiar voz está desapareciendo poco a poco de los campos españoles. Se trata de una de las aves esteparias que han experimentado un mayor declive en las últimas décadas, y en España se estima que no quedan más de 8.500-13.500 ejemplares. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura. Respecto a la altitud, ocupa desde el nivel del mar hasta los 1.300 metros que alcanza en los páramos ibéricos. Requiere la presencia de bebederos accesibles y despejados cerca de las zonas de cría.

La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos

cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles. Las previsiones de futuro tampoco son halagüeñas, pues de acuerdo con los planes de las políticas agrarias continuará el crecimiento de las superficies dedicadas a regadío, olivar, viñedo en emparrado y reforestación; todo ello en suelos tradicionales de secano extensivo.

Se han observado **38 ejemplares**; casi todos ellos en el punto de observación C7, haciendo un total de 35 individuos, mientras que en C8 se observó 1 individuo y en el transecto TRC5 otros 2.

GANGA IBERICA (PTEROCLES ORIENTALIS)



Especie catalogada como vulnerable tanto a nivel español como aragonés.

Las gangas son aves propias de desiertos y estepas de África y Asia, que están representadas en la Península Ibérica, de modo marginal, por dos especies, las cuales aprovechan medios agrícolas de secano

tradicionales. La profunda modificación del campo español es responsable del serio declive que padece la población de la ganga ibérica, hoy reducida a solo 8.000- 11.000 individuos. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso. Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de siones que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros

de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la 4 reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Durante el trabajo de campo de ciclo anual se han observado un total de **471 individuos**, siendo la especie de interés más abundante. Este gran número de ejemplares viene condicionado por dos observaciones de bandos de gran número de ejemplares (116 y 250), estos bandos tan numerosos son formados por la especie fuera de la época de cría y suelen coincidir en el momento del día que se desplazan a un punto concreto a beber agua, en el caso de nuestra área de estudio este punto de agua es el embalse de las Fitás. Remarcar también la inexistencia de registros de la especie durante los meses de abril, mayo y principios de junio con lo que podemos considerar que, durante el momento de cría, uno de los momentos más críticos de la especie, el área de estudio no cuenta con presencia importante de la especie.

Por otra parte, la **tasa de riesgo de colisión observada fue del 51%**, con numerosos individuos realizando campeonos y vuelos directos a la altura de las palas de un aerogenerador. Este gran número de individuos en altura de riego sumado a su catalogación "Vulnerable", hace que esta especie deba tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y de mitigación.

CHOVA PIQUIRROJA (PYRRHOCORAX PYRRHOCORAX)

La Chova piquirroja aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está catalogada como Vulnerable en Aragón.



Se trata de un córvido de mediano tamaño que presenta un gran parecido con su cercano pariente la chova piquigualda, de la que se diferencia básicamente por tener el pico más alargado y curvo, con una intensa coloración rojiza. Este vivo color se adquiere durante el primer invierno de vida del ave, ya que en los jóvenes es de tonalidad amarillo-parduzca. Como resulta habitual en la familia, el plumaje es intensamente negro, adornado con irisaciones metálicas azules y verdosas. Aves gregarias y bulliciosas, suelen organizarse en multitudinarios bandos que sobrevuelan cortados y cárcavas, mientras realizan acrobáticas maniobras y picados. Durante estos vuelos lucen su característica silueta, en la que destacan unas alas anchas y profundamente digitadas. La cola es corta y cuadrangular. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

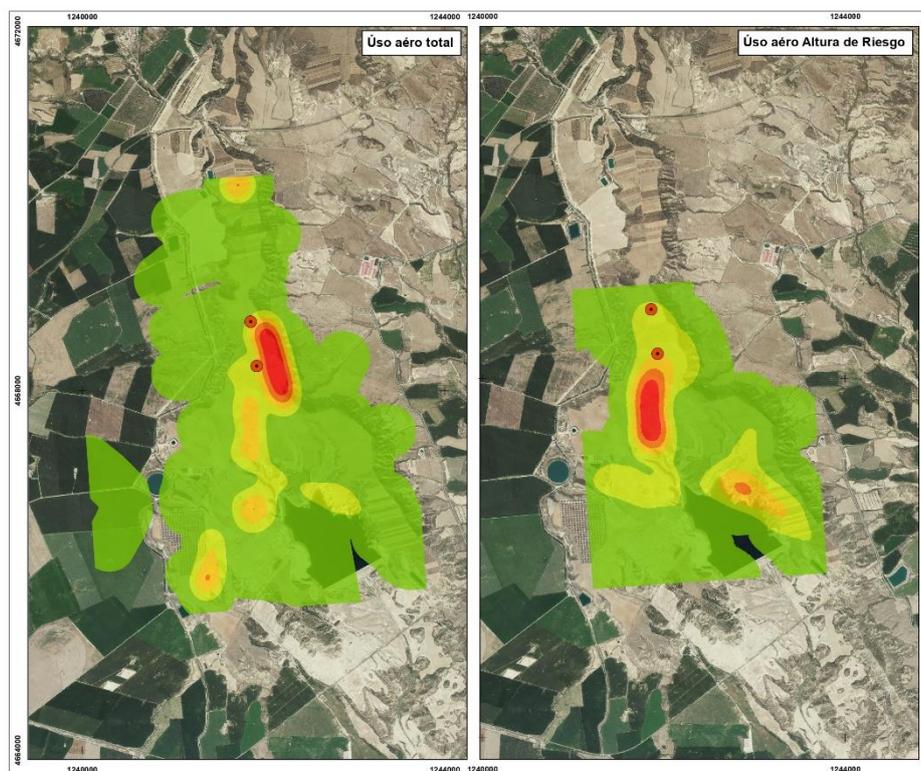
La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos.

Se han observado **80 ejemplares**, de los cuales, 40 han sido en el punto de observación C8, 10 en C7, y 30 en el transecto TRC5. Estos ejemplares fueron observados campeando la zona a cierta distancia, esto junto a la información acerca de la biología de la especie parece indicar que la especie anida en paredes rocosas cercanas y solo utiliza el área de estudio como zona de campeo esporádico.

USO DEL ESPACIO AÉREO

Tal y como puede observarse en la siguiente figura, existe un uso generalizado del espacio en el entorno del parque eólico. Cabe destacar, una zona de mayor uso del espacio aéreo total situada junto a los aerogeneradores y en altura de riesgo también se observa junto a los aerogeneradores gran uso del espacio aéreo, siendo este mayor en el Aerogenerador 2 y al sur de este, así como en la zona próxima al embalse de las Fitas.

Figura 23. Uso del espacio aéreo en el parque eólico



ESPACIOS NATURALES

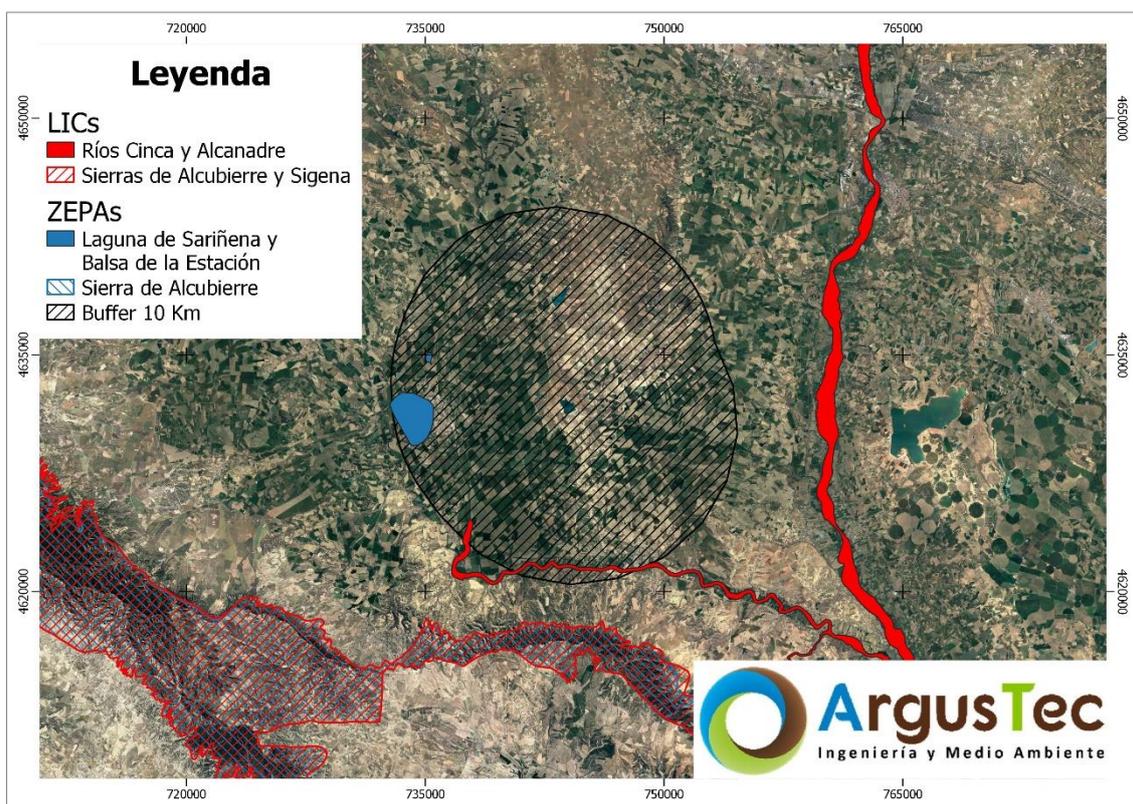
Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectada. Se ha determinado un radio de búsqueda de 10 Km de distancia desde las infraestructuras del proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Solo existe un Espacio incluidos en la Red Natura 2000 en un radio de 10 km a las infraestructuras proyectadas para el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Este es la ZEPA "Laguna de Sariñena y Villanueva de Sigena y Balsa de la Estación"

A su vez, otras zonas de protección a menos distancia son:

- ✓ LIC "Ríos Cinca y Alcanadre" (ES2410073), situado a 11 km al Sur de las infraestructuras proyectadas.
- ✓ ZEPA y LIC "Sierra de Alcubierre" y "Sierras de Alcubierre y Sigena" (ES0000295 y ES2410076), ubicado a más de 15 km al Sur de las infraestructuras proyectadas.
- ✓ ZEPA "Serreta de Tramaced" (ES0000291), ubicado a más de 15 km al Noroeste de las infraestructuras proyectadas.
- ✓ LIG "Escarpe de Terreu" (ES24G049), ubicado a 7,5 km al Este de los aerogeneradores.

Figura 24. Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto.



ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

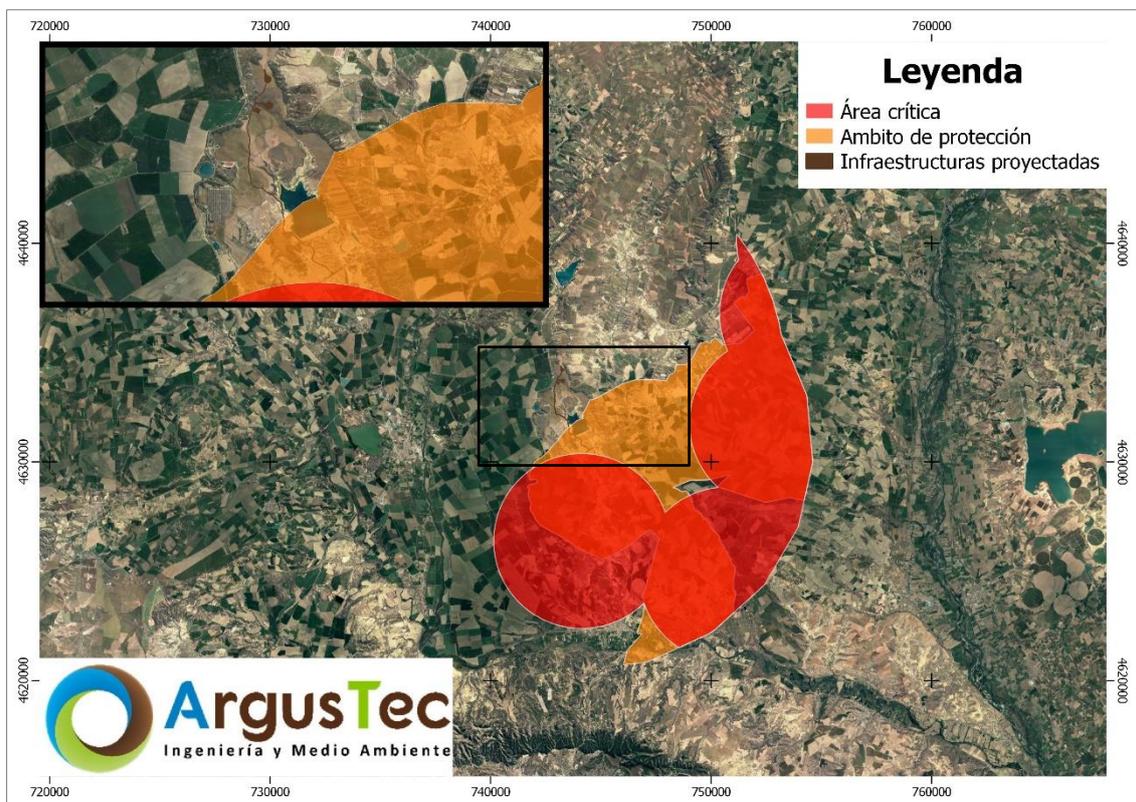
- ✓ **Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** Esta especie tiene un plan de conservación de su hábitat aprobado por el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el

que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (Falco Naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

El ámbito de conservación del Cernícalo primilla se encuentra solapando con las infraestructuras proyectadas de acceso del sur del proyecto, a su vez se encuentra a 1,4 km al Este y al Sur de los aerogeneradores, siendo el aerogenerador 2 su punto más próximo. Por otro lado, el área crítica de protección de esta especie se encuentra a 3,3 km al Sur y 5,9 km al este de los aerogeneradores y no solapa con ninguna de las infraestructuras proyectadas.

En la siguiente figura se pueden observar las zonas de aplicación del plan de conservación y recuperación de dicha especie, así como la situación del área crítica del mismo con respecto al Parque Eólico proyectado.

Figura 25. Ámbito de protección y áreas críticas de las especies protegidas cercanas al ámbito de estudio.



8.4. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

Ver MAPA 7: Síntesis Ambiental.

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

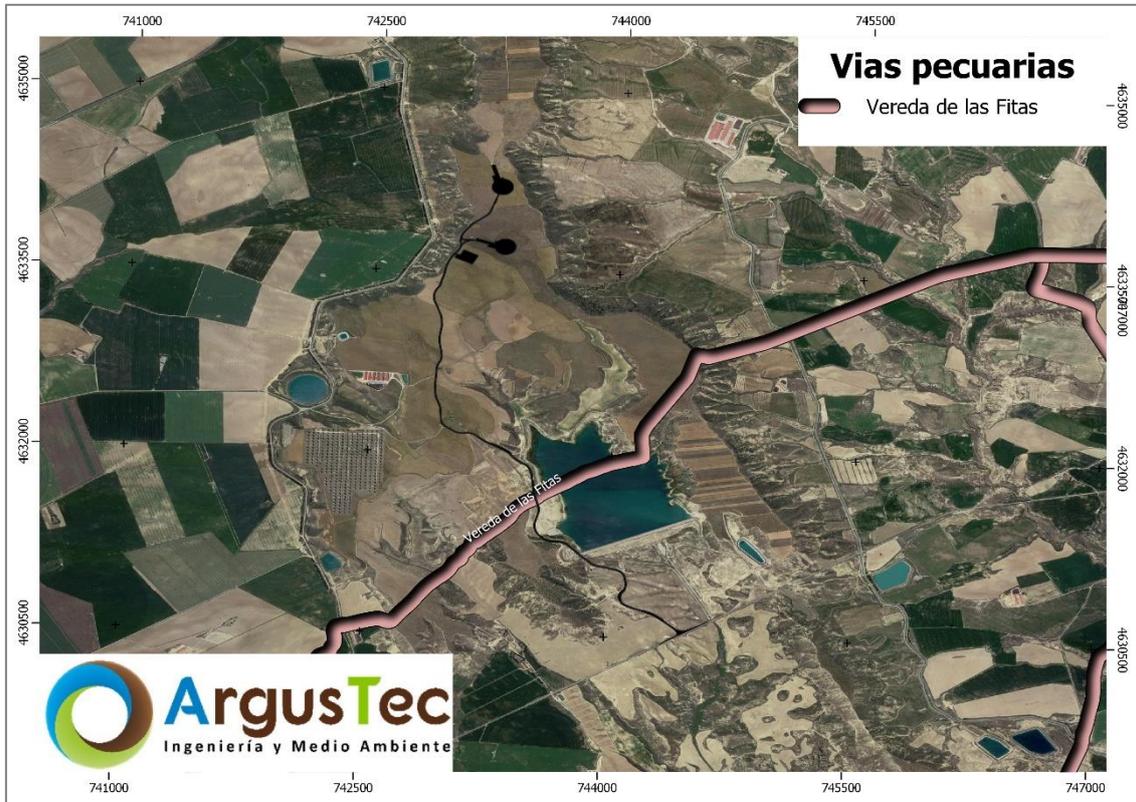
8.4.1. VÍAS PECUARIAS

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por la Sección de Estudios y el Centro Nacional de Información Geográfica existe una vía pecuaria que atraviesa el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN":

- *Vereda de las Fitas:* Esta vía pecuaria es cruzada por el vial de acceso aproximadamente en su kilómetro 1,6. Sin embargo, la vía pecuaria se encuentra en desuso, ya que la construcción del embalse de las Fitas ha cortado su trayectoria.

En la siguiente imagen se puede ver la posición relativa del Parque Eólico de "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" con respecto a las vías pecuarias identificadas en el área del proyecto.

Figura 26. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



8.4.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos proporcionados por el Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el Parque Eólico en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP).

Ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) es afectado o se encuentra cerca del parque proyectado.

8.5. MEDIO PERCEPTUAL

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

VER Anexo III Fotografías.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental entramos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- ✓ Paisaje estético: Alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- ✓ Paisaje cultural: Desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- ✓ Paisaje ecológico y geográfico: Alude a los sistemas naturales que lo configuran.

8.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

VER MAPA 2: *Constructivo sobre Ortofotografía.*

El entorno de la infraestructura en proyecto se encuentra dentro de cuatro unidades de paisaje definidas en el **Atlas de Paisaje** por el Ministerio de Medio Ambiente: "*Glacis del Bajo Somontano*", "*Riegos del Norte de Los Monegros*" y "*Riegos del Canal del Cinca*" (Olmo & Herráiz, 2003). El tipo de paisaje puede definirse en dos tipos: "Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro" y "Vegas y Riegos del Ebro". A continuación, se realiza una descripción general de estos tipos de paisaje.

- **Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro:** Diferencias litológicas y de modelado, unidas matizados contrastes climáticos, de cubierta vegetal y usos del suelo, y de organización histórica del territorio, permiten establecer varios subtipos paisajísticos dentro de una serie de rasgos fisiográficos y rurales comunes, que otorgan indudable carácter al tipo de paisaje como gran conjunto.

La base del relieve de estas extensas planicies accidentadas son los materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden en la disposición de los sedimentos, con predominio de conglomerados y areniscas en los márgenes de la cuenca, y de sedimentos de precipitación química, como los yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria (pontense), en el centro de depresión, han condicionado también las formas del modelado, la naturaleza de las litologías superficiales y dos aspectos de estas últimas que influyen decisivamente en las características del paisaje: el color y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

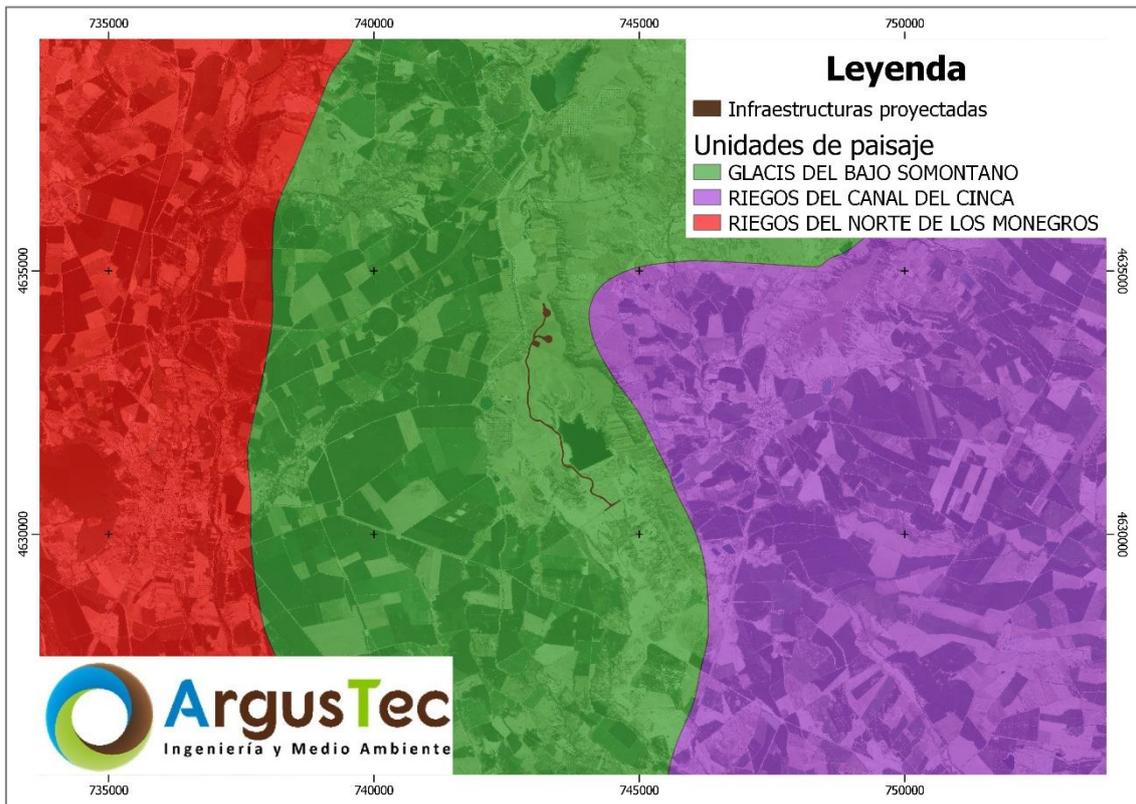
La presencia de rocas resistentes horizontales -areniscas y, sobre todo, calizas (fuera quedan los conglomerados de borde y sus vigorosos escarpes en "mallos", de aspecto montañoso)- dan lugar a plataformas subestructurales, fraccionadas por la incisión fluvial en pequeñas planas y cerros testigos, formas muy características del paisaje de las Bardenas. Cuando adquieren gran desarrollo y continuidad, estas planas llegan a definir un tipo de paisaje específico que se ha denominado Mesas aragonesas en esta tipología

- **Vegas y Riegos del Ebro:** Los paisajes de vega organizan y definen la imagen de las tierras aluviales de los grandes y de los pequeños ríos de la depresión, desde el Ebro y sus principales tributarios, artífices de añejos regadíos, como el Jalón o el Gállego, a los modestos afluentes riojanos (Oja, Tirón, Najerilla, Iregua o Cidacos) o del Bajo Aragón (Martín o Guadalope), constructores también de históricas vegas regadas. Las vegas ibéricas ofrecen, respecto a sus entornos, los contrastes paisajísticos más nítidos, más coherentes y más fácilmente legibles de los regadíos de la depresión, aunque no sean probablemente los que mayor extensión ocupan en la actualidad. Es habitual que aparezcan bordeadas por taludes y escarpes tajados sobre los materiales detríticos de relleno de la cuenca. Los contrastes resultan a veces espectaculares, como ocurre, por citar sólo algunos ejemplos, con diversos tramos de las vegas del Jalón o del Najerilla, alojadas entre rojizos cantiles de areniscas y conglomerados terciarios.

Pero la vega del Ebro en algunos sectores y las de sus tributarios albergan también viejas tramas hidráulicas y parcelarias que otorgan a estos paisajes un valor cultural notable. Con frecuencia el paisaje de regadío es resultado de la acumulación histórica de infraestructuras, de origen cuando menos medieval, que se han ido ampliando y mejorando en su fábrica, asegurando el abastecimiento y acrecentando paulatinamente los terrazgos regados, pero sin salir nunca del ámbito físico de la llanura aluvial. En este sentido, las vegas de la depresión del Ebro ofrecen, en conjunto, el mejor ejemplo de la evolución

histórica de los paisajes de regadío tradicional del interior ibérico, desde sus orígenes romanos y árabes hasta la decisiva etapa modernizadora que pone en marcha la Confederación Hidrográfica del Ebro, creada en 1926.

Figura 27. Unidades de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras (Olmo & Herráiz, 2003)



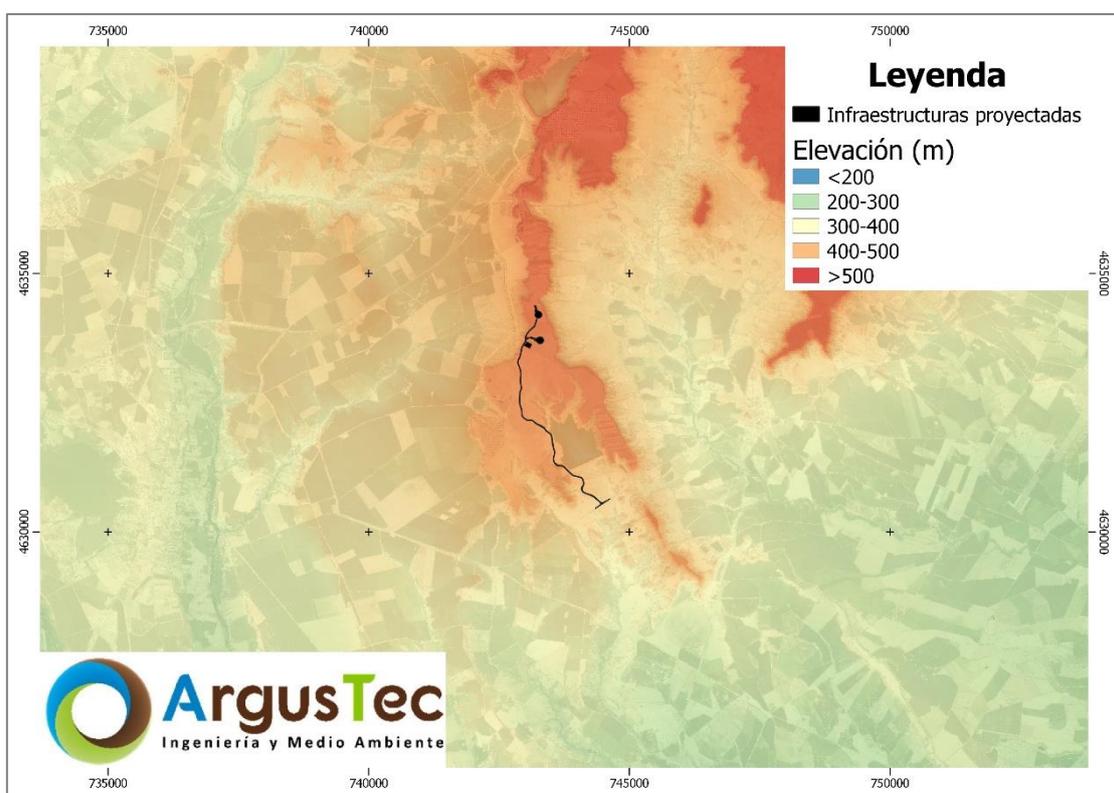
Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente dominado, formado por muelas de moderada elevación, con amplias vistas y una gran variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisonomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

Se trata de una zona con orografía con alteraciones, con suaves pendientes que bajan hacia la zona con cursos hidrológicos y zonas de "saso", pequeñas muelas que se elevan hasta más 100 metros desde su base. En la siguiente imagen se puede observar el proyecto sobre un Modelo Digital del Terreno (MDT), donde se pueden apreciar los "sasos" en el área de ubicación.

Figura 28. Parque Eólico en proyecto sobre el MDT. Se muestra el constructivo y la orografía del entorno.



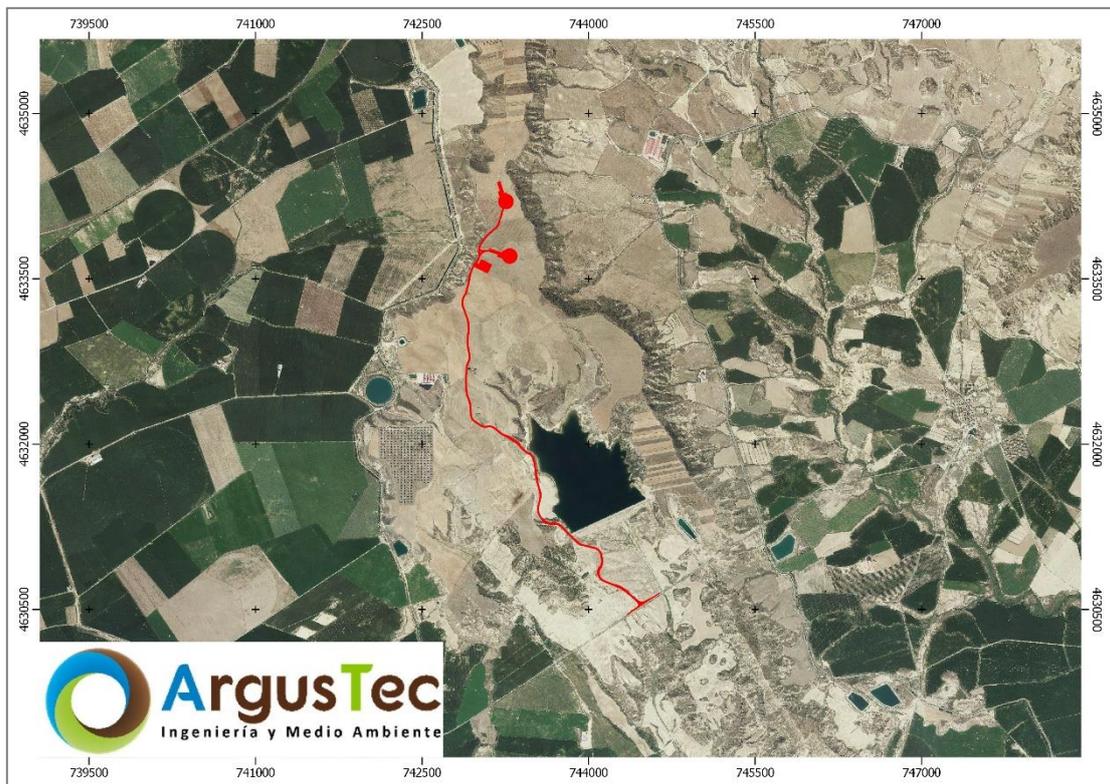
Fotografía 1. Fotografía general del paisaje. Se observa la orografía plana de la zona de implantación.



BIÓTICOS

En términos generales, podemos decir que la vegetación natural está constituida por matorral mediterráneo. Destacar la presencia de esta vegetación en las laderas de la mesa, al este del parque eólico. En la siguiente figura, se muestra el constructivo sobre una ortofotografía aérea.

Figura 29. Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" en proyecto sobre ortofotografía.



Fotografía 2. Ladera de la mesa con presencia de vegetación esclerófila.



ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Pueblos, carreteras y líneas eléctricas.
- ✓ Edificaciones solitarias, naves de explotaciones agropecuarias.

Fotografía 3. Edificación para uso agrícola en la zona de ubicación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



Fotografía 4. Campos de cultivo agrícola y pista forestal presentes en la zona de ubicación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



Todos estos componentes definen **tres unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- **Muelas o mesas (llamadas "Sasos" en la zona)**
- **Llanuras agrícolas y ganaderas.**
- **Paisaje urbano.**

8.5.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- ✓ **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje.
- ✓ **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- ✓ **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- ✓ **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continúa.
- ✓ **Escala:** Relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- ✓ **Espacio:** Conjunto de cualidades del paisaje.

Como se ha comentado en el apartado anterior, se pueden señalar **tres unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- **Muelas o mesas:** Esta unidad se corresponde con pequeñas mesetas muy características en la zona, donde toman el nombre de "sasos". Se elevan hasta más de 100 metros desde su base, con laderas de alrededor de 45º y una planicie en sus cimas. Esta unidad es la de mayor representación en el campo de visión más inmediato al emplazamiento de la instalación eólica.
- **Llanuras agrícolas y ganaderas:** Es una unidad con una ligera variedad de contrastes debido a la diferencia entre los tipos de cultivos, así como la presencia de naves asociadas a explotaciones ganaderas.
- **Paisaje urbano:** Conformado por los numerosos pueblos y núcleos de población existentes en las comarcas, que salpican el entorno, junto con sus redes de comunicación (líneas eléctricas, telefónicas y carreteras) conforman un paisaje urbano típico.

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas tres unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona mixta, con la presencia de muelas que suponen una alteración al paisaje dominante, el cual son llanuras con pendientes moderadas y que en toda su superficie es evidente la actuación humana con zonas de cultivo.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

- ✓ De origen natural: En este sentido, hay que destacar la propia unidad de la Vega del Alcanadre, cuya forma ya es de por sí lineal y el discurrir del río por su centro dirige de forma importante la mirada del observador.
- ✓ De origen antrópico: Se incluyen los caminos que dan accesibilidad a la zona, así como las carreteras y también hay que destacar la existencia de líneas eléctricas, carreteras y caminos y vías de ferrocarril.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo en función de la época en la que nos encontremos, debido a la variedad de colores de verdes a amarillos de una estación a otra y el contraste con la vegetación natural mayoritariamente formada por masa arbórea que posee un color verdoso todo el año. A su vez, existe una gran diferencia entre los cultivos de secano y de regadío, que mantienen colores distintos casi todo el año.

La **textura** varía de grano muy fino en las tierras de labor (tanto barbecho como siembra, como roturadas), a más grueso en las zonas de ladera. Las texturas de grano fino tienden a dominar sobre las de grano grueso.

Para la **escala**, dada la extensión y orografía llana en la zona, hacen que la infraestructura proyectada no tenga una escala muy diferente a la del entorno que la rodea.

8.5.3. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto

(Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- ✓ **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual
- ✓ **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- ✓ **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- ✓ **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los aerogeneradores (120 m) y una distancia máxima de alcance visual de 15 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

TAMAÑO

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente Parque Eólico, la cuenca visual tiene un tamaño grande, esto es debido a la ubicación de la planta sobre una zona predominantemente llana y rodeada de ondulaciones montuosas, que generan una pantalla visual natural hacia la mayor parte de la superficie de estudio. Por ello, alguna parte del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"** es visible únicamente desde un **51,31% de la superficie** establecida para el análisis de visibilidad, y que **apenas es visible** una única máquina.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje del Parque Eólico en proyecto

expresada en porcentaje. (Ver *Anexo IV Cartografía, Mapa 9 Visibilidad del Parque Eólico*)

Tabla 26. Visibilidad del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Nº de máquinas visibles	% superficie de estudio
No Visible	48,69%
1 máquina	9,08%
2 máquinas	42,23%

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona se encuentra en lo alto de una muela, por lo que tanto las zonas por debajo de esta muela como los altiplanos de las muelas superiores en altura a esta son las zonas con mayor visibilidad al encontrarse por debajo o por encima del nivel de los aerogeneradores.

FORMA DE LA CUENCA

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del Parque Eólico tiene forma circular, debido principalmente a la orografía llana en la que se encuentra ubicado. Es menos visible en las zonas de fondo de valle, ya que estos poseen taludes que hacen efecto de pantalla visual natural para la zona que se encuentra en la depresión.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles. La cuenca visual de la futura infraestructura presenta numerosos huecos, en concreto estos huecos representan el 48,69% de la superficie estudiada. Esto es debido principalmente a la orografía de la zona, y de la altura específica de los aerogeneradores.

8.5.4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por

las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$$

S = pendiente	D = diversidad de la vegetación
E = erosionabilidad	C = actuación humana
R = capacidad de regeneración de la vegetación	V = contraste suelo-vegetación

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

Figura 30. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS.

Factor	Características	Valores de CAV
Pendiente (S)	Inclinado (pte. >55%)	BAJO
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial de regeneración bajo	BAJO
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO
	Regeneración alta	ALTO
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	BAJO
	Presencia moderada	MODERADO
	Casi imperceptible	ALTO

Una vez asignado valor a los distintos puntos del territorio se procede a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF:** El paisaje es MUY FRAGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM:** El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF:** El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.).

Para el caso de la zona por donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (E)	Bajo	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Bajo	1
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Bajo	1
Regeneración de la Vegetación (R)	Moderado	2
Antropización humana (C)	Alto	3
Capacidad de Absorción Visual <small>CAV = S • (E+R+D+C+V)</small>	16	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
FRAGILIDAD MEDIA		

Dado el alto grado de antropización de la zona y la complejidad orográfica, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de **fragilidad media**. La fragilidad de la zona aumenta debido a la accesibilidad del área de emplazamiento del Parque Eólico.

8.5.5. CALIDAD DEL PAISAJE

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que ha diseñado el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001), modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el entorno visual de una localidad o comarca.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a obtener es de 100 unidades adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

La escala de valoración que vamos a dar a los valores que obtengamos con este método son los siguientes:

< 20	degradado	33-44	mediocre	57-68	notable		
20-32	deficiente	45-56	bueno	69-80	muy bueno	> 80	excelente

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo. En principio en el momento que es una persona la que valora bajo su criterio ya se puede calificar un método como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

- Atributos físicos
 - o Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad).
 - o Forma del terreno (1 variable: tipo).
 - o Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad).
 - o Nieve (1 variable: cubierta).
 - o Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
 - o Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad).
 - o Usos del suelo (1 variables: tipo).
 - o Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
 - o Sonidos (2 variables: presencia y tipo).
 - o Olores (2 variables. presencia y tipo).
 - o Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación).

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

- Atributos estéticos
 - o Forma (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
 - o Color (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
 - o Textura (2 variables: contraste y compatibilidad).
 - o Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción).
 - o Expresión (3 variables: afectividad, estimulación y simbolismo).

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		ATRIBUTOS ESTETICOS	
1	Agua	3,0	
2	Forma del terreno	0,0	
3	Vegetación	4,0	
4	Nieve	0,0	
5	Fauna	6,0	
6	Usos del suelo	10,0	
7	Vistas	6,0	
8	Sonidos	3,0	
9	Olores	3,0	
10	Recursos culturales	2,0	
11	Elementos que alteran	2,5	
TOTAL FISICOS		40	TOTAL ESTETICOS 15
TOTAL RECURSOS		54	
PAISAJE		BUENO	

Se han señalado tres elementos destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona del proyecto, de las cuales, los llanos agrícolas, representan la mayor parte del paisaje observable en la zona. A la hora de dar una calificación del paisaje, se podrían diferenciar estos tres elementos, dando una valoración individual para cada uno de ellos. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra los tres elementos, valorándolo así en su conjunto.

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se ha proyectado el Parque Eólico y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos y la peculiaridad de las muelas hacen que se obtenga un paisaje con una **valoración Bueno**.

8.5.6. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Figura 31. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual.

			CALIDAD				
			Baja			Alta	
			I [0-32]	II (33-44]	III (45-57]	IV (58-70]	V (>71]
C. A. V.	Alta	V (38-45]	5		3	2	
	↓	IV (30-37]					
		III (22-29]					
		II (14-21]	4		1		
		Baja					I [5-13]

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)

Máxima conservación intervención	1	2	3	4	5	Mínima conservación intervención
----------------------------------	---	---	---	---	---	----------------------------------

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Calidad	CAV	Clases de capacidad de absorción
40	16	3

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una **Clase 3**, zonas de **calidad mediana o alta** y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

8.5.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

VER MAPA 9. *Análisis de visibilidad.*

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizar la visibilidad de un Parque Eólico, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras. En la siguiente tabla se puede ver un listado de los municipios y carreteras dentro de la zona de estudio desde los que es visible el parque, así como el rango de visibilidad del este. Aclarar que las distancias es la más cercana desde cada punto que conforma el núcleo poblacional a los aerogeneradores:

Tabla 27. Niveles de visibilidad del Parque Eólico en municipios y carreteras.

MUNICIPIO	VISIBILIDAD	DISTANCIA (m)
Corral y Masada del Campanero	1 máquina	4.643,06
Corral de Calvo	1 máquina	8.464,28
Casa de Calvo	1 máquina	10.981,80
Caserío de la Oresa	1 máquina	11.368,75
Paridera de la Faja	1 máquina	13.070,12
Paridera de Preñanosa	1 máquina	13.350,16
Lamasadera	2 máquinas	2.377,21
Lastanosa	2 máquinas	3.131,49
Masía de Lerín	2 máquinas	3.272,60
Castelflorite	2 máquinas	4.024,32
El Tormillo	2 máquinas	6.025,17
Sariñena	2 máquinas	7.191,66
Casa Nueva Garnica	2 máquinas	7.354,94

MUNICIPIO	VISIBILIDAD	DISTANCIA (m)
Mas de la Galinda	2 máquinas	7.446,24
Barrio Estación	2 máquinas	7.621,03
Casetas de San José	2 máquinas	8.271,22
Capdesaso	2 máquinas	9.055,95
Casas de Cajicorva	2 máquinas	9.769,83
Albalatillo	2 máquinas	10.000,60
Paridera de la Roya	2 máquinas	10.132,09
Casa de Bancel	2 máquinas	10.753,47
Paridera de Malo	2 máquinas	10.823,94
Sena	2 máquinas	10.916,17
Venta de Ballerías	2 máquinas	10.980,08
San Lorenzo del Flumen	2 máquinas	11.787,31
Villanueva de Sigena	2 máquinas	12.058,03
Lagunarrota	2 máquinas	12.190,62
Paridera Valsalada	2 máquinas	12.501,53
Corral de Torres	2 máquinas	13.475,59
Huerto	2 máquinas	13.994,67
San Juan del Flumen	2 máquinas	14.148,78
Corral de Castenero	2 máquinas	14.698,26
Alberuela de Tubo	2 máquinas	14.883,95
Finca Cajal	No Visible	3.271,16
Mas de Ramio	No Visible	6.579,24
Torre el Bolero	No Visible	6.893,85
Parque Residencial Antonio Beltán	No Visible	7.063,78
Terreu	No Visible	7.193,92
Mas de Pablo Peralta	No Visible	7.917,64
Casa de Largantiga	No Visible	8.153,16
Mas del Olivar	No Visible	8.335,92
La Minglana	No Visible	8.679,12
Torre de Bernar	No Visible	9.518,51
Torre del Calvo	No Visible	10.350,82
Peralta de Alcofea	No Visible	11.687,58
Torre de Laguna	No Visible	11.990,46
Finca el Escobizal	No Visible	12.194,97
Torre de Romea	No Visible	12.597,57
Casa de Pallarols	No Visible	13.267,87
Odina	No Visible	14.165,04
Paridera de la Punta	No Visible	14.239,61
Lalueza	No Visible	14.948,40
CARRETERA	VISIBILIDAD	
HU-852	No visible	
A-1210; A-1217; A-1223; A-129; A-131; A-2212; A-230; CHE-1407; CHE-1410; CHE-1412; CHE-1413; CHE-1421; CHE-1436; HU-V-8242; HU-V-8301-1; HU-V-8301-2; HU-V-8531; HU-V-8541; HU-V-8741	Alta	

Una vez analizadas las tablas, podemos concluir que la visibilidad del proyecto es **BAJA**, esto es debido a, a pesar de que es visible desde el 51,31% de la superficie de la cuenca analizada, la visibilidad queda asociada a un total de 2 aerogeneradores, y quedando la mayoría de los municipios desde los que son visibles sendas máquinas a más de 5 km de distancia, siendo el que mayor visibilidad tiene Lamasadera.

8.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.6.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"** se encuentra en la **Comarca de Los Monegros** en la provincia de **Huesca**, concretamente se encuentra ubicado en los términos municipales de **Sariñena y Villanueva de Sigena y Villanueva de Sigena**, dicha comarca es esencialmente agrícola, con una importante presencia de cultivos en regadío y cerealistas.

Se trata de una zona eminentemente rural, con fuerte presencia del sector primario, siendo muy dominantes los terrenos de cultivo. La población en el municipio de Sariñena y Villanueva de Sigena es de más de 4000 habitantes, al ser este la capital de comarca, aunque en el resto de los municipios de la zona es escasa, entre los que se encuentra Villanueva de Sigena, y cuentan con una densidad de población muy baja, así como con una población altamente envejecida que está en disminución, tal y como se podrá ver en las gráficas y tablas que se muestran a continuación.

8.6.2. POBLACIÓN

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

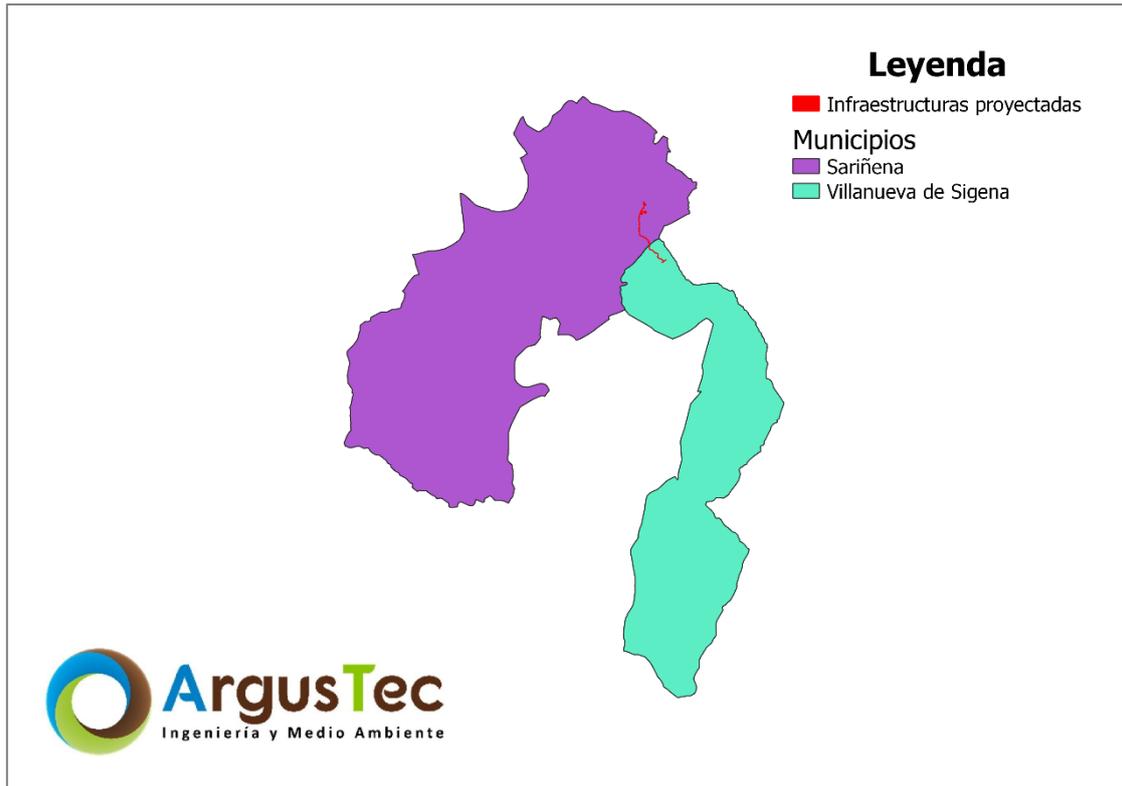
En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en Km² y las de densidad en habitantes por Km².

Tabla 28. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

	Total Población	Superficie (Km ²)	Densidad (hab/Km ²)
Sariñena	4160	275,7	15,07
Villanueva de Sigena	390	146,37	2,77

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes al 1 de enero de 2019. En la siguiente imagen, se puede ver la extensión del municipio mencionado, y la ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

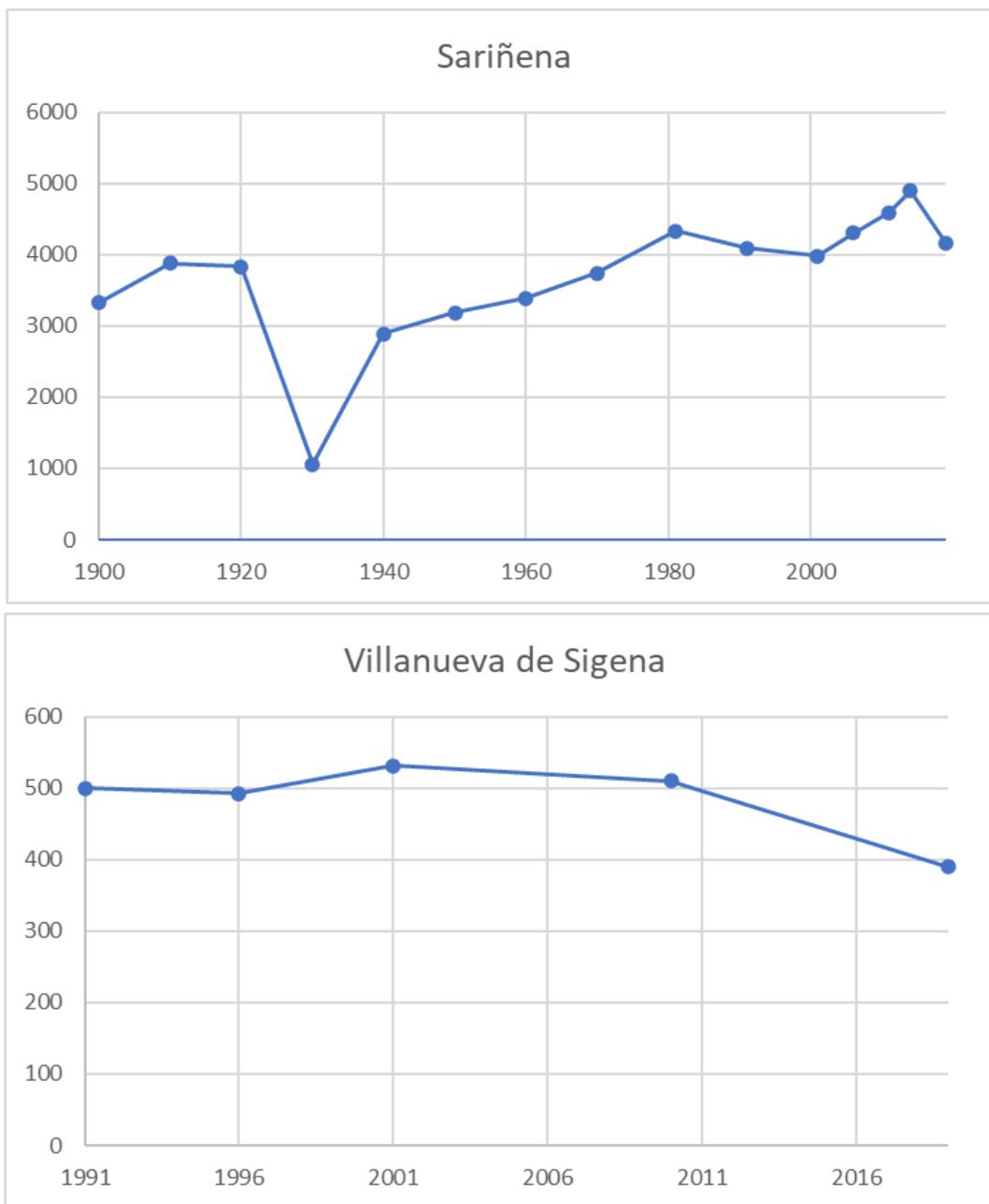
Figura 32. Términos municipales afectados por el PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por la nueva infraestructura:

Gráfica 9. Evolución demográfica de los municipios de ubicación del proyecto.



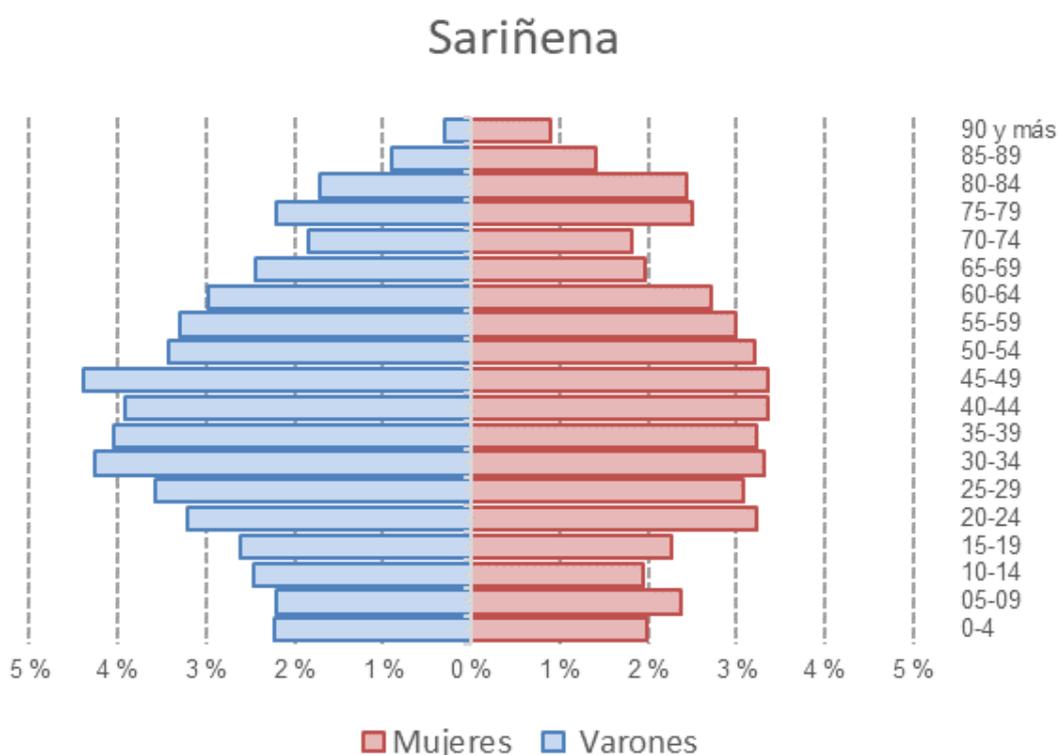
Las **gráficas** muestran una **evolución** muy **diferente** entre ellas, ya que, tal y como se ve **Villanueva de Sigena**, presenta una **disminución continuada** desde la última década del siglo pasado; mientras que **Sariñena**, a partir de los años 60 muestra un **fuerte crecimiento** que dura los siguientes 20 años, **hasta** la década de **los 80**, donde comienza el declive poblacional de nuevo y una posterior recuperación hasta la actualidad.

PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

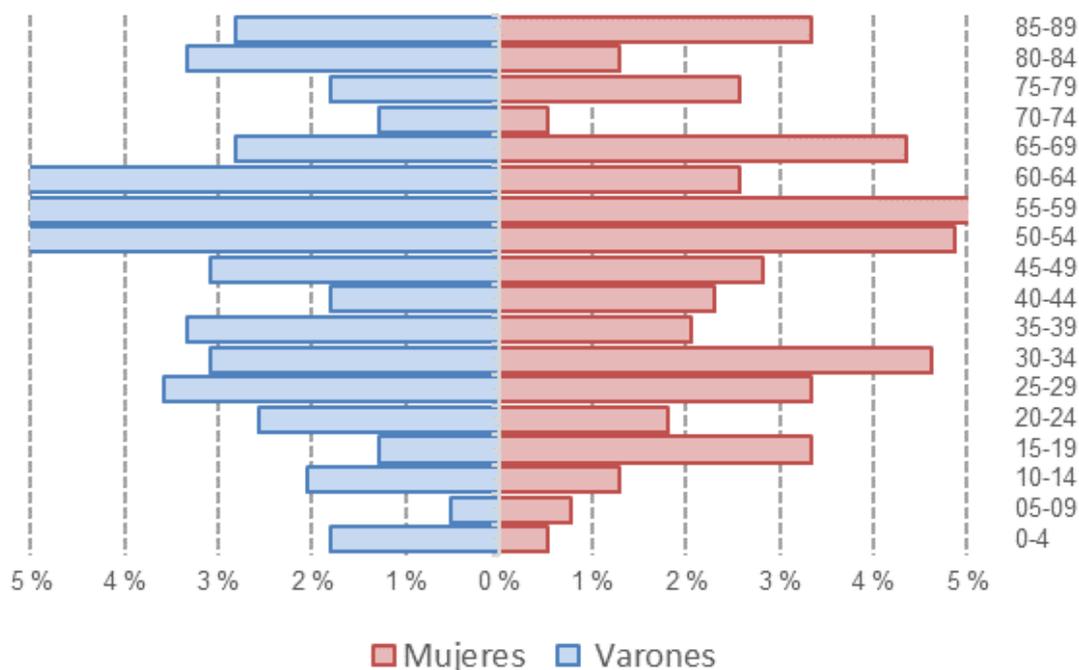
La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A partir de los últimos datos publicados, por el Instituto Nacional de Estadística, a 1 enero 2019, podemos observar la siguiente gráfica:

Gráfica 10. Pirámides poblacionales de los municipios objeto de estudio.



Villanueva de Sigena



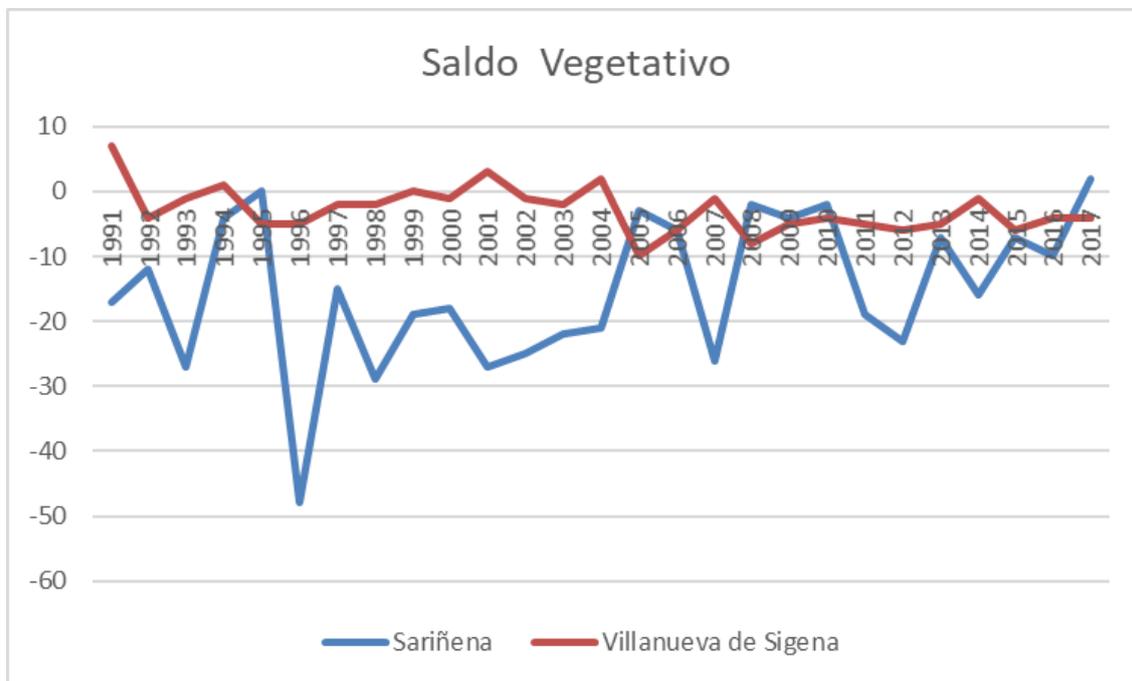
Las **pirámides** de población muestran una **distribución** más **similar** que las curvas de demografía, ya que ambas muestran una población joven muy escasa, y una población adulta muy amplia, convirtiéndose así en **dos pirámides invertidas**, aunque hay que indicar, que, para el caso de Sariñena, esta pirámide tiene un reparto más equitativo en la población a partir de los 30 años que Villanueva de Sigena.

MOVIMIENTOS DE LA POBLACIÓN

Podemos hablar de dos tipos distintos de movimiento de la población: Movimiento Natural y Movimiento Migratorio.

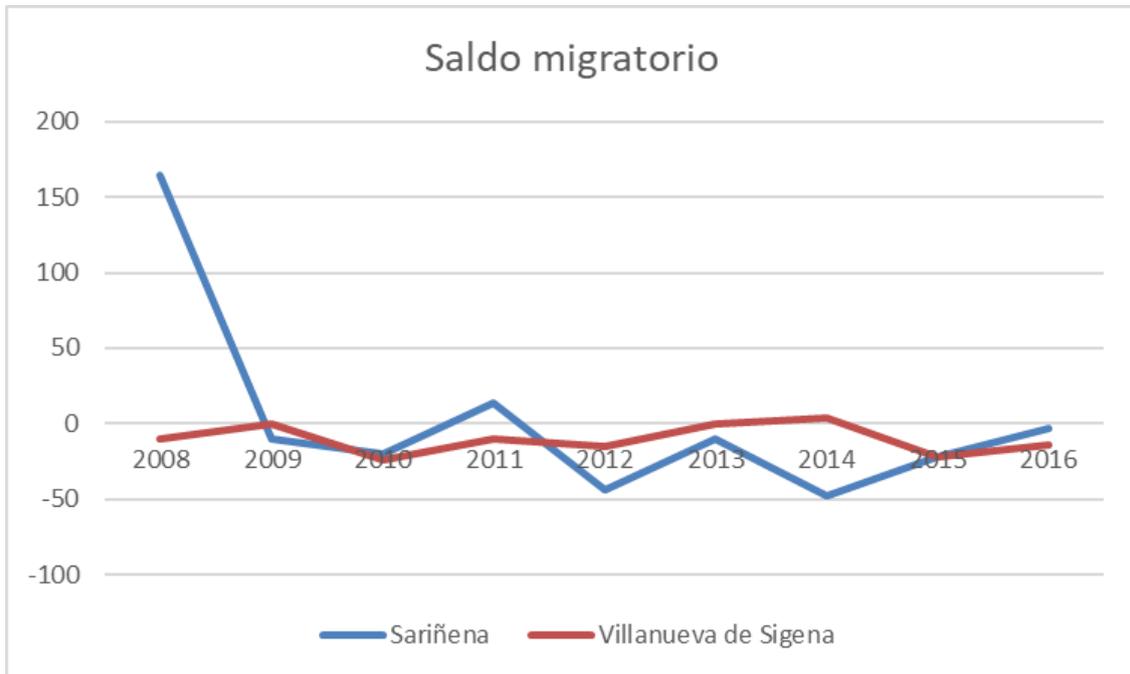
El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

Gráfica 11. Balance del saldo vegetativo de la población en los municipios de ubicación.



Los movimientos migratorios son causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar. En las siguientes gráficas realizadas a partir de los datos del padrón del INE, podemos ver el movimiento de la población en los municipios de los últimos 23 años.

Gráfica 12. Balance del saldo migratorio en los municipios de ubicación.



El saldo vegetativo de la población en los **términos municipales** es negativo en ambos, siendo más acusada en Sariñena, **mostrando descensos** en la población **durante los últimos 27 años**, habiendo picos de aumento de población que quedan lejos de poder suplir los movimientos de crecimiento negativo. Por otra parte, el saldo migratorio es positivo en Sariñena y negativo en Villanueva de Sigena, aunque se observa un **gran descenso** en 2008 en el municipio de Sariñena, para luego mantenerse en negativo de forma estable al igual que en Villanueva de Sigena.

8.6.3. ECONOMÍA

Con respecto a la economía, se puede concluir que, debido tanto a la ubicación como a los usos del suelo identificados, se trata de una zona fuertemente agrícola, concretamente en la comarca de Los Monegros predominan la ganadería industrial, la agricultura de regadío y la agricultura de cereal de secano.

8.6.4. USOS DEL SUELO

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

RECREATIVOS

Atendiendo a lo mencionado en el párrafo anterior, se definirán los usos recreativos del suelo como una función de aprovechamiento ligado al ocio. La zona de estudio ofrece magníficas posibilidades para la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc.

Otras actividades muy practicadas en la zona que estamos analizando son las cinegéticas. Según la información consultada acerca de los cotos de caza en la zona de ubicación del Parque Eólico, este se encuentra en un coto deportivo de caza mayor y menor con matrícula H-10477.

PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando la superficie de cada municipio que queda destinada al cultivo, utilizando para ello la cartografía oficial asociada al Mapa Forestal de España. En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 29. Usos productivos del suelo.

	Improductivo (%)	Cultivos (%)
Sariñena	18,57%	81,43%
Villanueva de Sigena	13,87%	86,13%

Como se puede ver en la tabla anterior, para ambos municipios la superficie destinada a cultivos supera el 80% lo que se traduce en una importante superficie que queda destinada a uso agrario.

8.7. PATRIMONIO CULTURAL

Tal y como se indica en Justificación y Antecedentes el parque eólico proyectado se ubica sobre parte del emplazamiento del proyecto del parque eólico Santa Cruz II el cual fue admitido a trámite por la Dirección de Energía y Minas el 6 de septiembre de 2017. Por resolución de 27 de julio de 2018, del INAGA se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto del parque eólico Santa Cruz II (nº expte. INAGA 500201/01/2018/05235), que resulta **compatible y condicionada** y por resolución de 3 de agosto de 2018 de la directora del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Huesca, **se otorga la autorización administrativa y de construcción** del parque eólico Santa Cruz Fase II (nº expte. AT-135/2017).

Con respecto al Patrimonio Cultural, se ha realizado una prospección arqueológica superficial para el parque Santa Cruz II con expediente 138/2017, tras la finalización de la Prospección en el área de influencia por el proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" (TT.MM. de Sariñena y Villanueva de Sigena, provincia de Huesca), se pueden extraer una serie de conclusiones:

- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (año 2020), no existen **Bienes de Interés Cultural** (BICs) próximos al área de estudio.
- Atendiendo al **Patrimonio Arqueológico Inventariado** de la zona, no existen yacimientos arqueológicos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura.
- Con respecto al **Patrimonio Arqueológico no Inventariado**, durante las labores de prospección arqueológica superficial, no se han identificado evidencias de interés arqueológico, por lo que la intervención arqueológica ha dado resultados negativos.
- Por último, en cuanto al **Patrimonio Etnográfico**, se ha identificado una estructura vinculadas a este tipo de bienes: "Mas de Gregorio Marín y pozo anexo" que se ubica junto al camino de acceso a los aerogeneradores y se deberá balizar el tramo del camino contiguo al Mas con la finalidad de evitar la afección por las obras de acondicionamiento del camino y/o circulación de maquinaria sobre estos elementos.

9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

9.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

"«**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."

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

9.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada "*Mortalidad y morbilidad por desastres en España*" (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas titulado "*2018: Extreme weather events affected 60 million people*". En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla de elaboración propia.

Tabla 30. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.

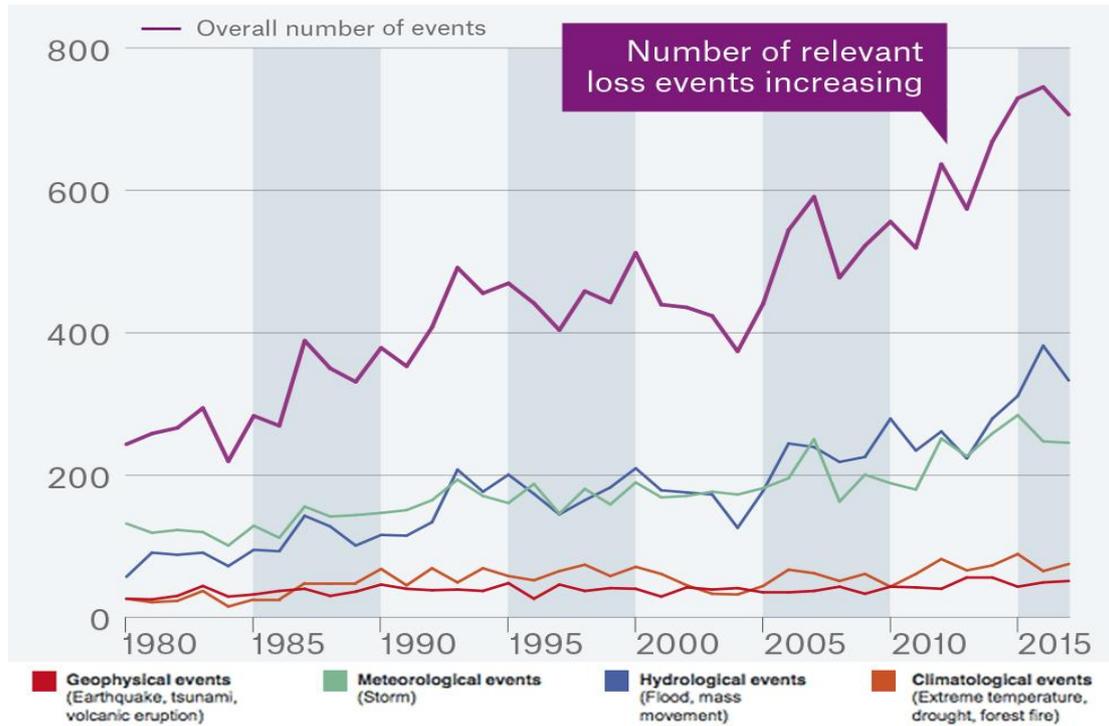
Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI)		
Evento	2018	Media (2000-2017)
Inundaciones	4.321,00	46.173,00
Tormentas	2.859,00	12.722,00
Erupciones Volcánicas	1.593,00	10.414,00
Temperaturas extremas	878,00	5.424,00
Desprendimientos	536,00	1.361,00
Incendios	282,00	929,00
Corrimientos de tierra	247,00	71,00
Sequía	17,00	31,00
Terremotos	0,00	20,00
Total	10.733,00	77.145,00

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Munich RE (*Reinsurance: global risk solutions from Munich*), las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las

geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente figura, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 33. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.



Fuente: Múnich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor. Como adicionales, se han incluido en un grupo aparte, desprendimientos, pudiendo este entenderse como desprendimiento rocoso, o bien desprendimiento de algún componente de la infraestructura, así como explosión queda asociada al mal funcionamiento de alguno de los componentes del proyecto.

Tabla 31. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.

PROBABILIDAD	FACTOR	
	Componente	Evento
1º. Inundación	Geológicos	Terremoto
2º. Tormenta		Erupción volcánica
3º. Incendios		Tsunamis
4º. Corrimientos de tierra		Deslizamientos

PROBABILIDAD	FACTOR	
	Componente	Evento
5º. Desertificación/Sequía	Climatológicos	Lluvia Intensa
6º. Lluvia Intensa		Tormenta
7º. Vientos		Vientos
8º. Terremoto		Desertificación/Sequía
9º. Deslizamientos	Hidrológicos	Corrimiento de tierra
10º. Explosión		Inundación
11º. Erupción Volcánica	Otros	Explosión
12º. Tsunami		Incendios

9.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES

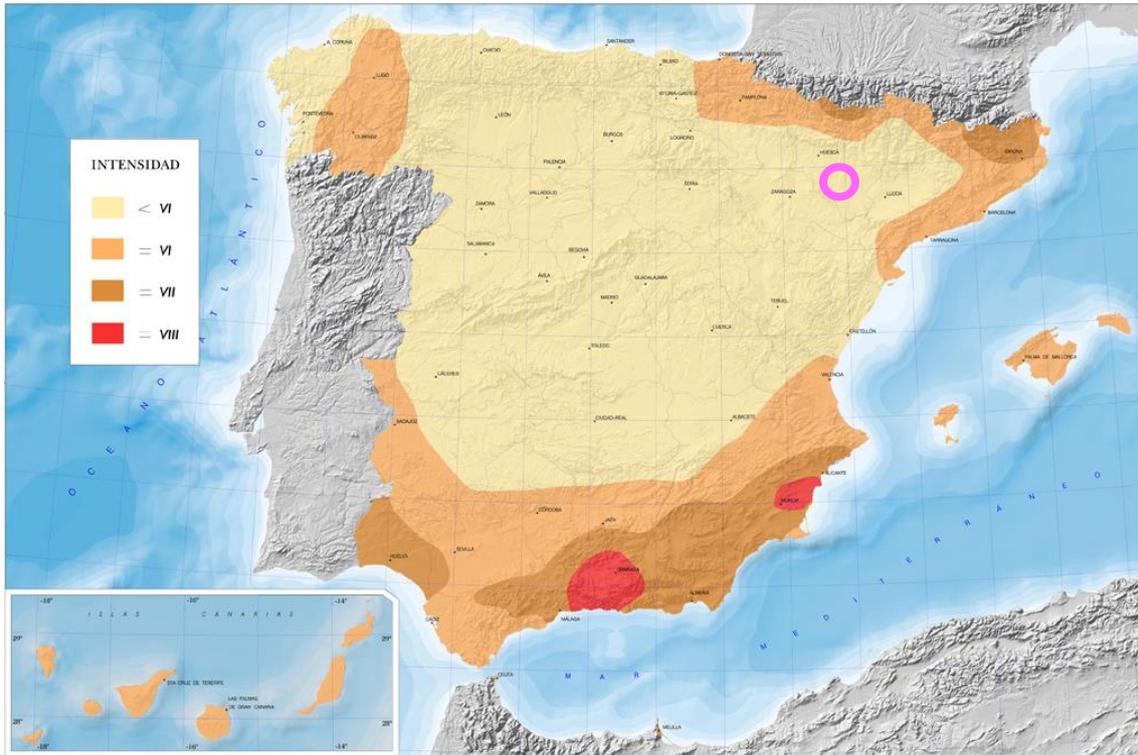
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

9.3.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 34. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, esto, unido a la geología descrita en el capítulo anterior, principalmente granítica, hacen que la probabilidad de riesgo se considere **NULO**.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver sido mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 35. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.

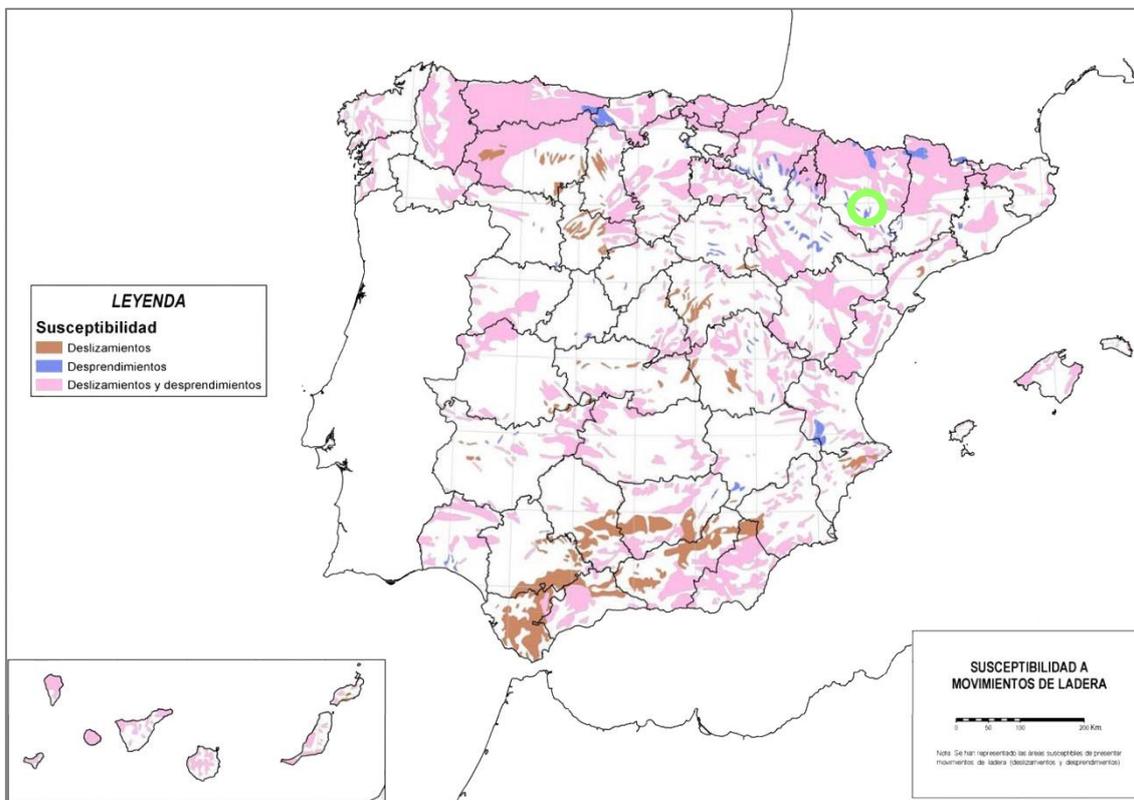


Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto, y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como **NULO**.

DESLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España, y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 36. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra en una zona con susceptibilidad a desprendimientos. Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, la probabilidad es **NULA** ya que la implantación se encuentra sobre una zona con una pendiente mínima.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente NULA.

9.3.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" y de adversidad, en función de la amenaza que puedan

suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. *No existe ningún riesgo meteorológico.*

NIVEL AMARILLO. *No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.*

NIVEL NARANJA. *Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).*

NIVEL ROJO. *El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).*

Tabla 32. Umbrales de los niveles de riesgo de Aragón.

2.2. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN																				
umbrales			temp. máximas			temp. mínimas			racha máxima			precipitación 12 h			precipitación 1 h			nieve 24 h		
CÓDIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amilo	nanja	rojo	amilo	nanja	rojo	Amilo	nanja	rojo	amilo	nanja	rojo	amilo	nanja	rojo	amilo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	34	37	40	-6	-10	-14	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40
622202	Centro de Huesca	Huesca	36	39	42	-4	-8	-12	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20
622203	Sur de Huesca	Huesca	36	39	42	-4	-8	-12	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	36	39	42	-6	-10	-14	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	36	39	42	-6	-10	-14	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	36	39	42	-4	-8	-12	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	36	39	42	-4	-8	-12	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	36	39	42	-4	-8	-12	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	36	39	42	-4	-8	-12	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la anterior tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, la zona que abarca el proyecto es "Sur de Huesca", obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 37. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.



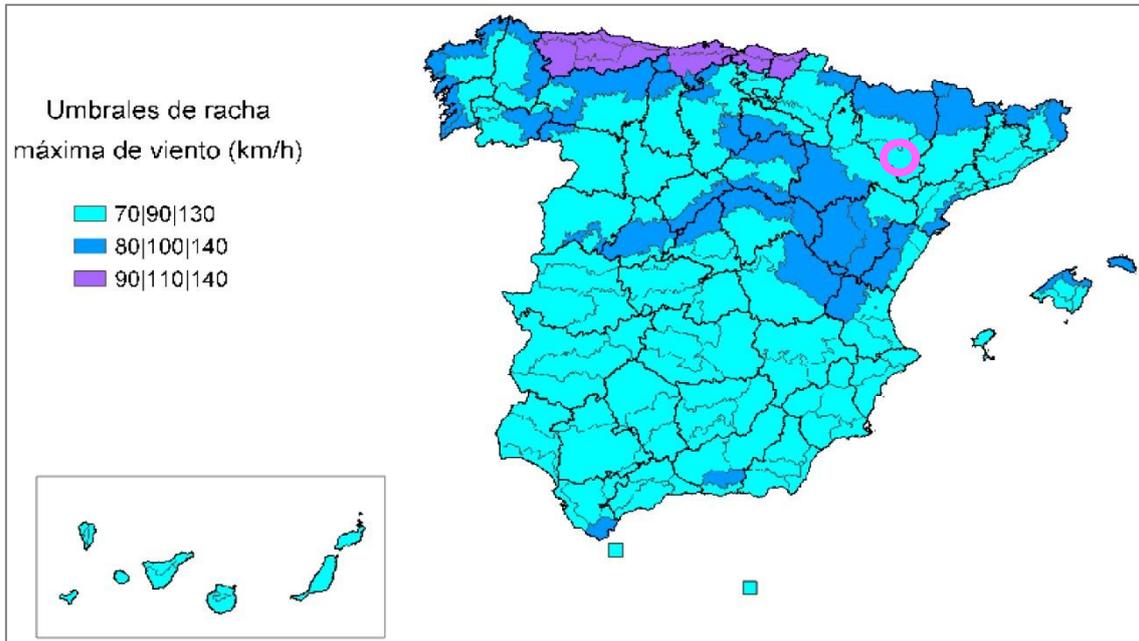
Según los datos de la estación meteorológica consultada del SIGA, siendo estas la estación pluviométrica de "EL TORMILLO 'TERREU'", el nivel de precipitación máxima para 24h dista mucho de llegar a nivel naranja, marcando 44,70 mm. Por lo que el riesgo se considera **BAJO**.

VIENTOS

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la anterior tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 38. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.

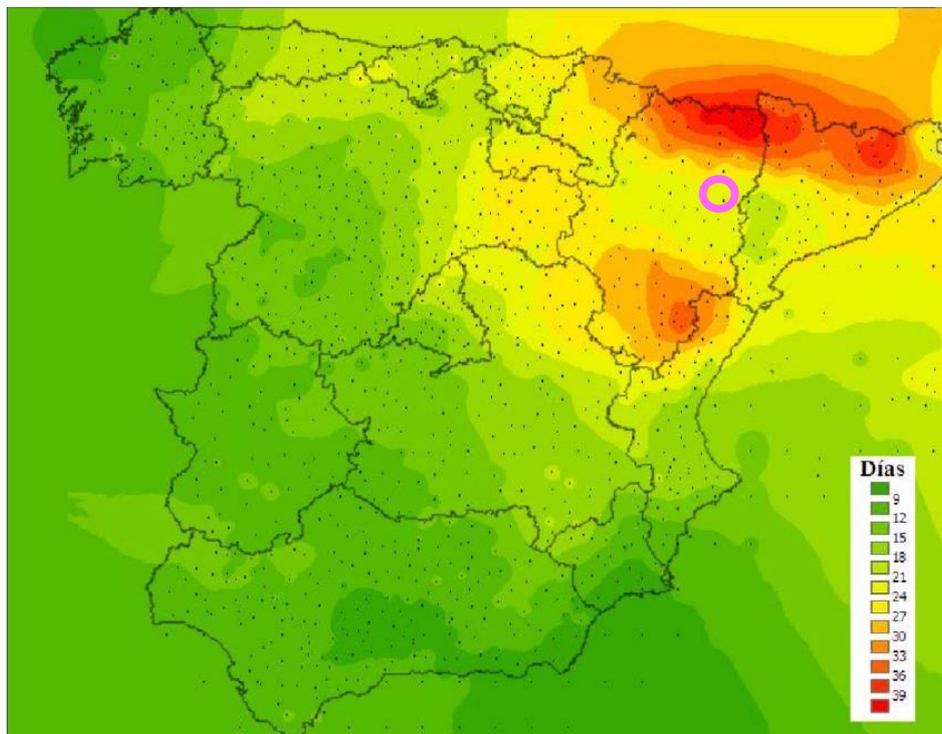


Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición de entre el 1920 y el 2020 para Huesca, la velocidad media más alta es de 75, 96 Km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 120 Km/h. Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera **BAJO**.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de Huesca un total de en torno a 10 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 39. Número de días de tormenta al año en España.

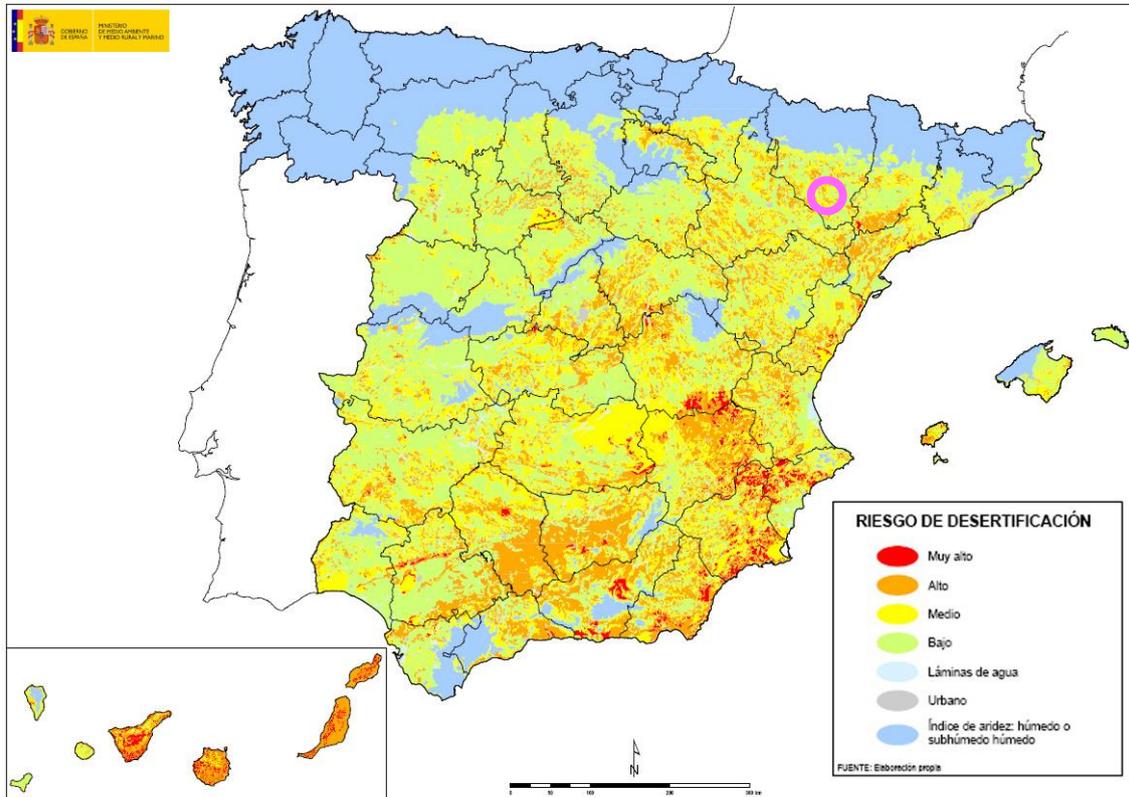


La provincia de Huesca tiene una actividad tormentosa alta, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 21 y 24 días de tormenta al año en la zona donde se sitúa el parque eólico. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera **MODERADA**.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado el riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 40. Nivel de Riesgo de desertificación de España.



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo medio y alto por desertificación, y por tanto la probabilidad es **MODERADA**.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto, y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran NULOS.

9.3.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, sin embargo, dada la baja entidad de la red hidrológica que cruza el Parque Eólico "SANTA

CRUZ I AMPLIACIÓN", quedando asociada a arroyos y regatos, el SNCZI, no contenía información asociada a dichos cauces.

En base a esto, dada la orografía de la zona de implantación, así como al tipo de terreno de ubicación y su meteorología, la ubicación realista del proyecto con respecto a los elementos hidrológicos y a las soluciones adoptadas, el riesgo se considera **NULO**.

CORRIMIENTO DE TIERRA

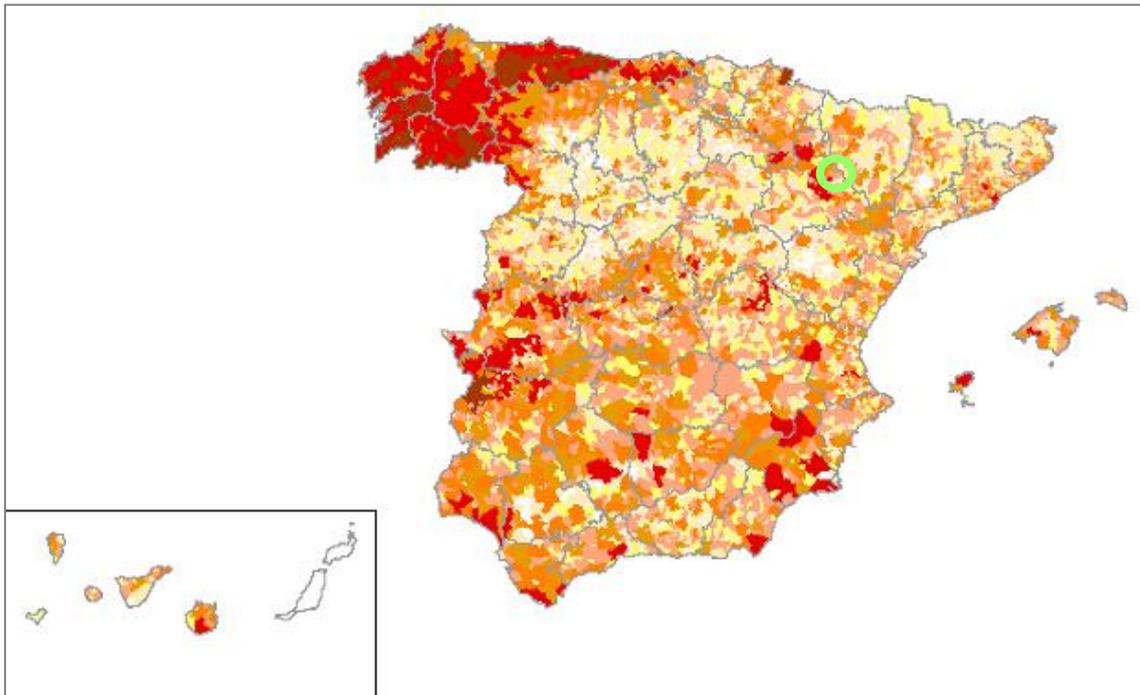
Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, unido a la suave pendiente existente en la zona de ubicación de los aerogeneradores, en el centro de la mesa y alejado de las laderas, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es NULO.

9.3.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores consultando, para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

Figura 41. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración baja de incendios forestales. Dada la ubicación del proyecto, y que, según los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), se ubica dentro de las tipologías 4, 5, 6 y 7, se trata de una zona catalogada como Zona de Alto Riesgo de Incendio Forestal según la Ley de Montes 43/2003, se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es **MEDIA**.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno, la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad **NULA**.

9.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES

9.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007

Las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto, no se encuentran enmarcadas en el Anexo I del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de

emergencia. Sin embargo, y analizando el proyecto en base a su naturaleza y a los elementos y componentes de este, se ha examinado la vulnerabilidad del proyecto con respecto a tres posibles eventos: Incendio, Explosión y Emisión, siendo estos tres eventos aquellos que han sido analizados en el presente capítulo.

9.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015

Con Respecto al 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, en el establecimiento no existirá la presencia de ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I, en ninguna fase del proyecto (ejecución, explotación y desmantelamiento). Por tanto, el impacto es **NULO**.

9.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999

De forma análoga al punto anterior y con respecto al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, la instalación proyectada no contiene en ningún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento. Por tanto, el impacto es **NULO**.

9.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

9.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de tres parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- **Probabilidad:** Posibilidad de que el evento se dé en la zona del proyecto.
- **Vulnerabilidad:** Debilidad del proyecto ante el evento analizado.
- **Perjuicio:** Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, 1/3 del valor final a cada uno, y se ha realizado, tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 33. Método de valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Parámetro	Valor (V)	Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula 0	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Vulnerabilidad (VUL)	Baja 1	
Perjuicio (PER)	Media 2	
	Alta 3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 34. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad del proyecto.

Impacto	Valoración
No Significativo	0
Compatible	0-2,25
Moderado	2,25-4,5
Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla "Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente", cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 35. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	<i>No Significativo</i>
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	<i>No Significativo</i>
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	<i>No Significativo</i>
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	<i>No Significativo</i>
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	<i>No Significativo</i>
Tormenta	Baja	Nula	Baja	<i>No Significativo</i>
Vientos	Baja	Media	Media	<i>Compatible</i>
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	<i>No Significativo</i>
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	<i>No Significativo</i>
Inundación	Baja	Media	Baja	<i>Compatible</i>
Explosión	Nula	Alta	Media	<i>No Significativo</i>
Incendios	Media	Baja	Media	<i>Compatible</i>
Incendio	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de **No Significativo**.

9.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestra la matriz de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por evento y por fase.

Tabla 36. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

	EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO		
CATASTROFES	CONSTRUCCIÓN					
	Vientos	Baja	Media	Media	Compatible	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Media	Media	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Vientos	Baja	Media	Media	Compatible	Parada de los aerogeneradores por exceso de viento; pérdidas económicas por reparaciones de equipos y por paro de producción.
	Inundación	Baja	Media	Media	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
	Vientos	Baja	Media	Media	Compatible	Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Baja	Media	Media	Compatible	Inundación, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; inundación de viales de acceso; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	Compatible	Debilitamiento de torre del aerogenerador; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
ACCIDENTES GRAVES	CONSTRUCCIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	EXPLOTACIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	DESMANTELAMIENTO					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	Compatible	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	Compatible	

*Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural

9.6. CONCLUSIONES DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes t accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.
- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección** más allá de las exigidas por la normativa vigente.

10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

10.1. DEFINICIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Impacto medioambiental: Es cualquier cambio en el medioambiente, sea **beneficioso o adverso**, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental **desde una triple visión:** por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos **derivados de la utilización de recursos ambientales** adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la **ocupación o transformación de un espacio** serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de **emisión** se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la **capacidad de asimilación** por los factores medioambientales,

capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la **corrección**, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

10.2. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este subapartado se detalla la metodología seguida para la obtención de una valoración cuantitativa de cada tipo de impacto ambiental al que dará lugar el proyecto de construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

10.2.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- **La incidencia:** Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- **La magnitud:** Representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico) será la siguiente:

10.2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- **Signo del impacto:** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- **Intensidad (I):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.
- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- **Sinergia (SI):** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).

- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

10.2.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante. Clasificaremos la magnitud como **muy baja** dándole una puntuación de 0 a 24, **baja** de 25 a 49, **normal** dándole una puntuación de 50 a 74, **alta** dándole una puntuación de 75 a 99 y **muy alta** dándole una puntuación de 100.

10.2.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Tabla 37. Valoración de impactos.

Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos)		Magnitud (M) (Calidad del medio afectado)	
Recuper. de manera inmediata	1	Muy baja	0-24
Recuper. a medio plazo	2	Baja	25-49
Mitigable	4	Normal	50-74
Irrecuperable	8	Alta	75-99
		Muy alta	100

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- **Compatible:** Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

10.2.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Tabla 38. Ejemplo valoración de un impacto.

Naturaleza:	Negativo	Sinergia:	Sinérgico (2)
Intensidad:	Alta (4)	Acumulación:	Simple (1)
Extensión:	Parcial (2)	Efecto:	Directo (4)
Momento:	Medio Plazo (2)	Periodicidad:	Periódico (2)
Persistencia:	Fugaz (1)	Recuperabilidad:	Inmediata (1)
Reversibilidad:	Corto plazo (1)	Magnitud:	Baja (25)

$$\text{Índice de incidencia} = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) / 100 = 0.30$$

$$\text{Índice de magnitud} = (M/100) = 0.25$$

$$\text{Valor del impacto} = (0.30 + 0,25) / 2 = 0,275 \text{ (Moderado)}$$

10.2.6. MÉTODO COMPARATIVO DE IMPACTOS

Tras la valoración del impacto ambiental potencial, y la propuesta de las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias pertinentes a cada uno de los impactos, se realiza la valoración del impacto ambiental residual, lo que corregirá la valoración y matriz de cada impacto, por lo que, para una mejor comprensión, al final de cada uno de los componentes analizados, se encuentra una tabla resumen comparativa entre los impactos ambientales potenciales y residuales.

Tabla 39. Ejemplo de tabla resumen comparativa de los impactos ambientales.

POTENCIALES					
Impacto	Fase				
	Constr.	Explot.	Desmant.		
Impacto A	M	S	C	Compatible	
Impacto B	C	NS	C	Moderado	
Impacto C	M	MB	NA	Severo	
				Crítico	
RESIDUALES				Positivos	
Impacto	Fase				
	Constr.	Explot.	Desmant.		
Impacto A	C	M	C	Beneficioso	
Impacto B	C	NS	C	Muy Beneficioso	
Impacto C	M	MB	NA		
				Neutros	
				No Significativo	
				No Afección	

10.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tal y como se indicó anteriormente, se identifican todos los factores medioambientales afectados por la construcción del Parque Eólico, determinando en cada caso el impacto generado por cada una de las acciones del proyecto.

10.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

En base a las acciones asociadas a la construcción del Parque Eólico y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

Tabla 40. Listado de impactos ambientales sobre el medio.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO			
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO	
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos	
		Tránsito de maquinaria y vehículos			
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	Funcionamiento del parque eólico		
	Huella de Carbono	¹ Construcción del parque eólico		-	
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	-	-	
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria pesada	-	Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos	-	-	
		Obra civil			
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	-	-	
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras			
		Obra civil			
MEDIO BIÓTICO					
Flora y Vegetación	Alteración de la cobertura vegetal	Movimientos de tierras	Operaciones de mantenimiento	-	
	Degradación de la vegetación		-	Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos		
		Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento		
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos			
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Movimiento de tierras	-	-	
	Molestias a la fauna	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Mortalidad por atropello	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico	
	Colisión de aves y quirópteros con aerogeneradores	-	Balizamiento de aerogeneradores	Funcionamiento del parque eólico	Tránsito de maquinaria y vehículos
			Funcionamiento del parque eólico		
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS					
RNA	Afección y/o alteración de la red natural	¹ Construcción del parque eólico	-	-	
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje	Disminución de la calidad	¹ Construcción del parque eólico	-	-	
	Intrusión en el medio	-	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico	
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Infraestructuras	Afección a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos	
Población	Afección a la población	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos	
				Desmontaje de los aerogeneradores	
Economía	Dinamización económica	¹ Construcción del parque eólico	² Explotación del parque eólico	Tránsito de maquinaria y vehículos	
				Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico	
Usos del suelo	Afección a los usos del suelo	Movimiento de tierras	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico	
PATRIMONIO CULTURAL					
Patrimonio	Afección al patrimonio cultural	Movimiento de tierras	-	-	

¹La construcción del Parque Eólico engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y vehículos, obra civil e izaje de aerogeneradores.

²La explotación del Parque Eólico conlleva las siguientes acciones: operaciones de mantenimiento y funcionamiento del Parque Eólico.

11. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES

En general, los efectos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican.

A continuación, se hace una relación de los **impactos ambientales** asociados a este tipo de infraestructuras, así como la **propuesta** de una serie de **medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias** específicas para cada uno de los impactos, mostrando el resultado del mismo sin medidas o **impacto potencial**, y una vez aplicadas las medidas, **impacto residual**.

Cada uno de los impactos sigue el siguiente esquema:

1. *Identificación de los impactos*
2. *Valoración de los impactos potenciales*
3. *Propuesta de medidas*
4. *Valoración de los impactos residuales*
5. *Tabla resumen comparativa*

Hay que indicar que, para el caso de los impactos ambientales positivos, se realiza una única valoración como impacto ambiental, debido a que no llevan asociadas ningún tipo de medida al no ser necesaria, por lo que su estructura es únicamente de valoración y descripción de dicho impacto.

11.1. MEDIO FÍSICO

11.1.1. ATMÓSFERA

Los impactos ambientales sobre la atmósfera son:

- **Cambios en la calidad del aire.**
- **Aumento de niveles sonoros (ruidos).**
- **Huella de Carbono.**

CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,27**

Impacto Moderado

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción del parque eólico llevan asociados importantes acciones de obra civil. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales internos y apertura de cimentaciones.

Las labores de excavación, terraplenado y compactación, así como las acciones de carga y descarga y el posterior traslado de los materiales, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión presentes en el entorno del proyecto. Además, el tránsito de maquinaria y vehículos contribuye a su incremento, por el rozamiento con el terreno y por los propios motores de combustión que los impulsan.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá en gran medida de la humedad del suelo en cada instante, pudiendo llegar a generarse columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. Por todo lo indicado previamente, el impacto resulta **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Con el fin de **evitar el levantamiento de polvo** y la consiguiente afección a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al **riego de caminos** y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, durante todo el proceso de ejecución de las mismas. La frecuencia de estos riegos deberá ser acorde al nivel de humedad del terreno en cada momento, siendo especialmente necesario en condiciones de sequedad, más frecuentes en periodo estival. Los caminos y las plataformas representan el mayor foco contaminante, tanto por la superficie que abarcan como por la necesidad de labores de excavación que llevan implícitas; por este motivo deberán ser el principal centro de atención para las labores de riego. El transporte del material en camiones y las actuaciones de carga y descarga de éstos constituye también un foco contaminante de importancia, por este motivo, en condiciones de sequedad deberá procederse al riego del material de manera previa.
- Para el **abastecimiento** del **agua** necesaria para realizar estos **riegos**, se dispondrán de los **permisos necesarios** por parte del organismo o propietario correspondiente.
- Para **reducir** en lo posible las **emisiones gaseosas** procedentes de los gases de escape de la **maquinaria**, es necesario que la maquinaria que intervenga en las obras disponga de una correcta **puesta a punto de sus motores** realizada por un servicio autorizado. Será por tanto obligatorio que dispongan de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

- Se **limitará la velocidad** de todos los vehículos a **30 km/h.**, con el fin de evitar el levantamiento de polvo. Esta reducción ayudará además a la reducción de la emisión de contaminantes generados en los propios motores de combustión. Para esto, se instalarán señales de limitación de velocidad.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	21

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,225**

Impacto Compatible

Las características de humedad y vegetación del entorno y la meteorología presente, con frecuentes lluvias, ayudan a mitigar la potencial generación de material particulado de manera natural. Además, la implementación de los riegos del terreno y la limitación de velocidad serán claves para su control.

Considerando todos estos factores y teniendo en cuenta el entorno de ubicación del parque y la escasa contaminación de fondo, el impacto residual generado por la fase de construcción del parque eólico SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN se considera **COMPATIBLE** e inferior a los niveles máximos estipulados por la legislación vigente.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	14

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,165**

Impacto Compatible

Durante la explotación del parque eólico SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN, se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento. Estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se ha considerado baja y el efecto será directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos y a las condiciones de humedad del terreno y del ambiente. Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **limitará la velocidad** de todos los vehículos a **30 km/h.**, con el fin de evitar el levantamiento de polvo, para ello se instalarán **señalizaciones de limitación de velocidad**.
- Será necesario que los vehículos que intervengan en las labores de mantenimiento y/o explotación del parque dispongan de una correcta **puesta a punto de sus motores**. Deberán, por tanto, disponer de la documentación que acredite que han superado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	12

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,155**

Impacto Compatible

La baja magnitud del impacto sobre la atmosfera que llevan implícito las labores de mantenimiento del parque junto con la aplicación de las medidas propuestas (especialmente la relativa al control de la velocidad en el tránsito de los viales) convertirán el impacto residual en prácticamente inexistente y, por tanto, se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Al finalizar la vida útil del parque eólico se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno y en general serán de poca entidad.

Nuevamente, el traslado de materiales y el tránsito de maquinaria y vehículos provocará con seguridad un aumento del material particulado presente en el aire del entorno, que será proporcional a la humedad del terreno y a la velocidad con que transiten.

En este caso es imposible conocer la envergadura exacta de las acciones de reconstrucción a realizar y no podemos estimar con precisión ciertos factores clave que determinan la generación y dispersión de los contaminantes generados durante la fase de desmantelamiento, tales como el viento o la pluviometría. No obstante, sí podemos afirmar que el impacto en esta fase será de menor magnitud que en la fase de construcción y por tanto, se trata de un impacto potencial **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- De forma análoga a la fase de construcción, para **evitar el levantamiento de polvo**, se procederá al **riego de caminos** mediante camión cisterna o tractor unido a tolva. Dichos riegos dependerán de la humedad del terreno en cada momento y deberá prestarse atención a los movimientos de tierra necesarios para determinar los puntos de mayor necesidad.
- Se **limitará la velocidad** de todos los vehículos a **30 km/h.**, con el fin de evitar el levantamiento de polvo, para ello se instalarán **señalizaciones de limitación de velocidad**.
- Al igual que en el resto de fases, se llevará a cabo una **puesta a punto de los motores** de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Tal y como se indicó para la fase de construcción, la calidad del aire presente en el entorno del proyecto es buena y dispone de una notable tolerancia al aumento de

contaminantes, antes de alcanzar los niveles fijados como máximos para la protección de la salud y la vegetación. Además, la tendencia a la disminución del consumo de combustibles fósiles y otros factores tales como el avance tecnológico y la mayor conciencia social en materia medioambiental, hacen pensar que la calidad del aire presente en el entorno del proyecto, una vez finalizada la vida útil del parque eólico SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN, será incluso mejor.

Por este motivo, por la envergadura de las acciones a realizar para el desmantelamiento (las mínimas e imprescindibles para su devolución al estado inicial) y por la debida aplicación de las medidas propuestas, se considera que se trata de un impacto de baja magnitud que resulta **COMPATIBLE**.

AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción del Parque Eólico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción del Parque Eólico y los núcleos de población.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en

las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

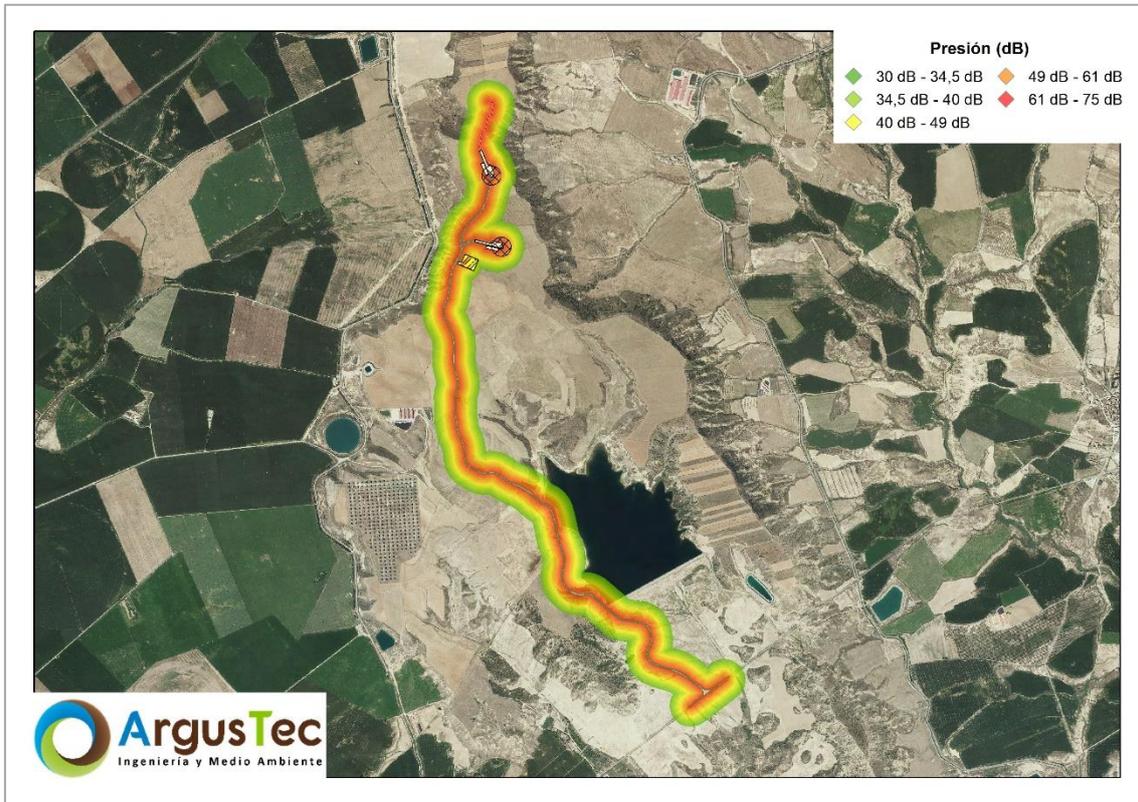
Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB (A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Figura 42. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS.

Muy Bajo	10 dB	Pisada
	20 dB	Viento en Árboles
	30 dB	Conversación voz baja
Tolerable	40 dB	Biblioteca
	50 dB	Aerogenerador
	60 dB	Conversación
	70 dB	Oficina
Molesto	80 dB	Tráfico en Ciudad
	90 dB	Aspiradora
Dañino	100 dB	Motocicleta Ruidosa
	110 dB	Fábrica - Industria
Doloroso	120 dB	Concierto de Música
	130 dB	Martillo Neumático
	140 dB	Despegue de Avión
	150 dB	Disparo de Escopeta

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas, y se ha realizado una simulación de generación de ruido cuyo resultado se puede ver en la siguiente imagen. Como datos iniciales, se ha tomado una generación de 75dB en toda la zona de obra sin tener en cuenta el ruido ambiental, con la finalidad de analizar la generación de ruido de la obra. Es un escenario muy conservador, puesto que no se van a realizar labores de construcción en todas las posiciones de forma simultánea, ni tampoco habrá vehículos en movimiento en todas las vías.

Figura 43. Generación de ruido durante la fase de construcción del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



Como se puede ver, el principal foco emisor de ruido son los viales por donde circulará la maquinaria y las zonas de mayor concentración de trabajo, las cuales son las cimentaciones y plataformas del parque eólico. Pero, tal y como se ha indicado anteriormente, a los pocos metros, los niveles disminuyen por debajo de los 55 dB establecidos como ruido ambiental, en la tabla que se muestra a continuación, se pueden ver los valores de distancia y presión en fase de construcción.

Tabla 41. Presión sonora en función de la distancia en fase de construcción del Parque Eólico.

Distancia	dB	Distancia	dB
Origen	75		
5	61,02	30	45,46
10	55	35	44,12
15	51,48	40	42,96
20	48,98	45	41,94
25	47,04	50	41,02

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción del Parque Eólico se considera de baja magnitud, lo que implica un impacto **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Para **reducir** en lo posible las **emisiones de ruidos** procedentes del funcionamiento de la **maquinaria**, se llevará a cabo **una puesta a punto de los motores** de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- En caso de **detectarse** una **emisión** acústica **elevada** en una determinada máquina, se procederá a realizar una **medición** del **ruido** emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente, y se enviará el vehículo a revisión en caso de que la medición lo indique.
- Se **limitará la velocidad** de todos los vehículos a **30 km/h.**, con el fin de evitar la emisión de unos mayores niveles de presión sonora, para ello se instalarán **señalizaciones** de **limitación de velocidad**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Aplicando las medidas preventivas propuestas, el ruido se verá limitado evitando que pueda haber una sobrepresión sonora debido a algún tipo de mal funcionamiento por parte de la maquinaria o por excesos de velocidad, lo que disminuye la magnitud del impacto. Esto unido a la distancia entre la zona de construcción del Parque Eólico y los núcleos de población, hacen que el impacto sea **COMPATIBLE**.

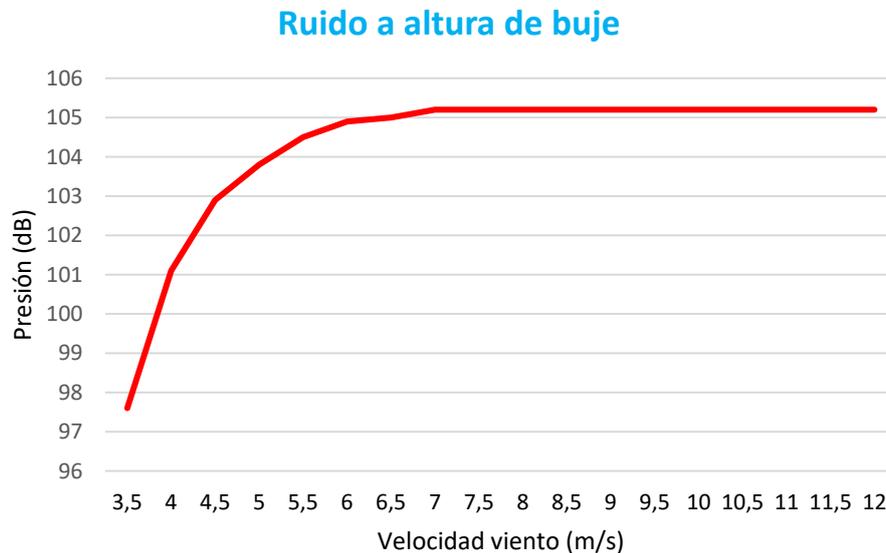
EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento del Parque Eólico.

Durante la fase de construcción, el propio funcionamiento de los aerogeneradores producirá un aumento de la presión sonora en torno a los mismos. En la siguiente gráfica

se puede ver la emisión de decibelios del modelo propuesto para el Parque Eólico de "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", a la altura de buje en función de la velocidad del viento.

Gráfica 13. Presión sonora emitida por el aerogenerador a la altura de buje



Estas mediciones, tal como se puede ver, son a la altura de buje, viéndose la presión de ruido generada disminuida a medida que se aproxima al suelo, quedando por debajo de los 55 dB para alturas de 4 m sobre este.

Debido a la baja presión sonora que producen los aerogeneradores durante la fase de funcionamiento a nivel de usuario, estando este dentro de los márgenes admisibles de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón para los objetivos de calidad acústica en áreas industriales, así como para los valores de la OMS como presión de ruido ambiental, este impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	23

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,22**

Impacto Compatible

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito, por lo que la magnitud será inferior a la dicha fase. Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Para **reducir** en lo posible las **emisiones de ruidos** procedentes del funcionamiento de la **maquinaria**, se llevará a cabo **una puesta a punto de los motores** de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Se **limitará la velocidad** de todos los vehículos a **30 km/h.**, con el fin de evitar la emisión de unos mayores niveles de presión sonora, para ello se instalarán **señalizaciones de limitación de velocidad**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Aplicadas las medidas, unido a la baja afluencia de maquinaria y las zonas puntuales de trabajo, las cuales serán plataformas y cimentaciones, así como viales para el tránsito, queda una valoración para el impacto residual de **COMPATIBLE**.

ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

Las acciones relacionadas con el uso de maquinaria y vehículos para la construcción del Parque Eólico llevan asociados emisiones directas de CO₂e producidos por la quema de combustibles.

La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, produce un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La Huella de Carbono nos permite identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia, en este caso, de la construcción del parque eólico. Este impacto resulta **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Para **reducir** en lo posible las **emisiones de gases de efecto invernadero** procedentes de la quema de combustible de la **maquinaria y vehículos**, se llevará a cabo **una puesta a punto de los motores** de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.
- Una coordinación correcta de todos los trabajos, así como una sincronización de los mismos, **evitará movimientos innecesarios de maquinaria y vehículos** y por tanto se reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Una **correcta ubicación del parque de maquinaria** donde se dejan las mismas tras la jornada de trabajo es fundamental para la reducción de su movimiento y consecuente reducción de emisiones. Una **ubicación estratégica** donde se pueda acceder con vehículos y su cercanía a las zonas de trabajo disminuirán las emisiones.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

La importancia de implementar las medidas de reducción en todas las fases de construcción del parque, así como en su mantenimiento son fundamentales para reducir en un porcentaje elevado la Huella de Carbono producida por la construcción del parque.

Si se realiza una gestión coordinada y ordenada de la construcción del parque, este impacto resulta **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento del parque eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso 4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo 2	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Alta	75

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,55**

Impacto Muy Beneficioso

Lo más relevante del parque eólico es que durante su vida útil, va a estar generando energía de una fuente renovable que no produce de manera directa emisiones de gases de efecto invernadero y que por tanto está también evitando que esa energía producida y posteriormente utilizada por cualquier sector conectado a red no sea proveniente de energías no renovables con la consecuente reducción de emisiones. Una vez valorado el impacto, el resultado es **MUY BENEFICIOSO**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza del factor analizado en la fase de explotación, las emisiones producidas por el mantenimiento suponen un porcentaje mínimo comparado por el ahorro de emisiones producido por la generación de energía eólica en la parte de funcionamiento. Por tanto, el resultado común para el impacto ambiental de la Huella de Carbono de la fase de explotación es **MUY BENEFICIOSO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Debido a que esta fase se realizará después de la vida útil del parque, estimada en 30 años, en dicho tiempo los avances tecnológicos potencialmente reducirán las emisiones existentes en vehículos de combustión interna, llegando incluso a poder desarrollarse

vehículos de maquinaria pesados de emisiones nulas, por tanto, actualmente este impacto se valora como **NO AFECCIÓN**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	M	C	C
Ruido	C	NS	C
HdC	M	MB	NA

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	C	C	C
Ruido	C	NS	C
HdC	C	MB	NA

	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico
Positivos	
	Beneficioso
	Muy Beneficioso
Neutros	
	No Significativo
	No Afección

11.1.2. EDAFOLOGÍA

Los principales impactos ambientales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- **Potenciación del riesgo de erosión**, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos interiores.
- **Compactación de los suelos**, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- **Alteración de la calidad de los suelos**, la contaminación del suelo puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

Por tanto, el impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes, donde se realizarán los desmontes correspondientes, así como para los movimientos de tierra necesarios para la construcción de cimentaciones y demás elementos constructivos como plataformas y zanjas. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras.

POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	35

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Moderado

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso al parque eólico, a la creación de terraplenes, así como a la apertura de las zanjas necesarias para la interconexión eléctrica necesaria. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos.

Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad adquirirá el agua de escorrentía, así como una mayor capacidad de arrastre y erosividad. En este sentido, el parque eólico se proyecta sobre una zona muy llana, y se trata de ámbito de una acumulación de materiales.

Teniendo en cuenta las características de las características de los materiales edáficos, la morfología del terreno (pendiente prácticamente nula) y la escasa eliminación de vegetación natural (ver valoración de impactos sobre la misma en el apartado 11.2.1), se valora el impacto de potenciación de procesos erosivos como **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Para la **apertura de caminos y zanjas**, se aprovechará, en la medida de lo posible, al máximo la red de **caminos existentes**.
- Se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para **minimizar pendientes y taludes**, todo ello supeditado a los

condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de los aerogeneradores.

- Se tomarán las **medidas** necesarias para **evitar procesos erosivos** en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se proyectarán las **obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias** y se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.
- El **acopio de la tierra vegetal** extraída se realizará en **montículos no superiores a los 2 metros** de altura para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Tras la ejecución de las medidas preventivas, y a la existencia de drenajes tanto transversales como longitudinales, el amplio uso de la red de viales existente para el trazado de los caminos del parque eólico, así como a la orografía primordialmente llana de la zona, que hará que los movimientos de tierra necesarios no sean muy altos, queda un impacto ambiental residual **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de desmantelamiento del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,255**

Impacto Moderado

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Por otro lado, las características arenosas del terreno y su productividad hacen que el nivel de compactación se prevea bajo por lo que la magnitud del impacto se ha considerado baja y el impacto es **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se procederá a la **separación de la tierra vegetal extraída** durante la fase de obras con el fin de **utilizarla** posteriormente en las **labores de restauración** del Parque Eólico.
- Una vez **concluidas las obras**, se procederá a la **descompactación** de todas las **superficies** que hayan sido **alteradas** como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.
- Una vez se hayan **terminado las obras de excavación** y construcción de las infraestructuras enterradas tales como zapatas y zanjas de interconexión, la **tierra vegetal** sobrante será **esparcida por la zona de obra**, incrementando el espesor del suelo en las zonas degradadas en caso de ser necesario, con el fin de que la tierra vegetal extraída no sea retirada de la zona del Parque Eólico.
- Se realizará el **balizamiento** de la **zona de obra** para **evitar** que exista **maquinaria fuera** de la **zona** de actuación en las zonas donde se estime necesario.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Ya que el uso de maquinaria pesada se realizará únicamente por la zona de obra, y tras la aplicación de las medidas propuestas, principalmente la descompactación y la restauración del proyecto para minimizar este impacto lo máximo posible, resulta finalmente un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de compactación de suelos, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento del Parque Eólico.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto. Una vez valorado el impacto, el resultado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- En caso de producirse **fenómenos erosivos**, será el Técnico Ambiental quien valore la situación y proponga medidas de **restitución edáfica**.
- Se realizará el **balizamiento** de la **zona de obra** para **evitar** que exista **maquinaria fuera** de la **zona** de actuación en aquellas zonas que se estime necesario.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Debido a que la circulación de la maquinaria se realizará por las vías internas del parque, las cuales serán diseñadas para tal fin, así como por los caminos y carreteras existentes, y que los efectos se producen en zonas muy localizadas y con carácter temporal, las afecciones se consideran poco significativas. Además, se ejecutarán medidas preventivas y correctoras para la compactación de suelos y así minimizar este impacto lo máximo posible. Por tanto, el impacto es **COMPATIBLE**.

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Generación de materiales y residuos y obra civil.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Alta	4	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,335**

Impacto Moderado

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos.

Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Así mismo en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo. Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **evitará el abandono o vertido** de cualquier tipo de **residuo** en la zona de influencia del parque. Para ello, se realizarán **recogidas periódicas** de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia del parque sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- La **ubicación de los residuos** durante la fase de construcción se realizará **en la zona de acopios** y maquinaria del parque eólico.
- Se dispondrá de un **sistema de contenedores y bidones estancos** (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán **habilitados** para la deposición de **cualquier tipo de residuo** generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la de la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán **contenedores** para la recogida de **residuos** asimilables a **urbanos** y otro para **envases** y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La **recogida de estos residuos** se efectuará por las **vías ordinarias** de recogida de **RSU**, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su **recogida y deposición en vertedero**.
- Se dispondrán también **contenedores** para la recogida de **residuos no peligrosos**, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La **recogida** de estos residuos se efectuará a través de un **Gestor Autorizado**.

No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.

- Se **evitarán acciones** como el **lavado de maquinaria** o la puesta a punto de la misma. Si fuera **necesario** realizarlas, se utilizará una **zona específica** creada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente, se procurará ubicar **esta zona** en lugares **alejados de zonas sensibles**, como zonas asociadas a cursos de agua o zonas de alto nivel freático, y dispondrán de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos.
- Respecto a los **residuos peligrosos o industriales**, es importante resaltar que según la **Ley 22/2011 de Residuos**, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará por parte de un **Gestor Autorizado de Residuos**.
- Se comprobará que se procede a dar **tratamiento inmediato a los residuos**, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- En caso de realizarse **operaciones de cambios de aceite** de la maquinaria que interviene en el parque, se contará con la **actuación de un taller autorizado** para realizar estas labores y para la **recogida y gestión del residuo**, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las **medidas necesarias** para **evitar** la posible **contaminación de suelos y aguas** en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- La **tierra sobrante** de las labores de excavación y adecuación del terreno que no sea utilizada para la restauración de taludes, relleno de zapatas y nivelación de suelo, **será retirada a un Centro de Gestión de Residuos** autorizados, que se encargará de retirar la cantidad de tierra que se especifica en las mediciones del presente proyecto.
- Si se produjeran **vertidos accidentales** e incontrolados de material de desecho, se procederá a su **retirada inmediata** y a la limpieza del terreno afectado.

- En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, (sobre campo de cultivo), se **colocarán baños químicos** para el uso por parte de los **trabajadores** implicados. La **recogida y gestión de los residuos** generados correrán a cargo de un **gestor apropiado** (posiblemente el mismo agente que ha habilitado el baño químico), al cual se le pedirán los albaranes de recogida y entrega de los residuos.
- En el caso de necesitar disponer de **zonas de préstamos o vertederos** de materiales, éstos **contarán con los permisos necesarios** de apertura y/o explotación de las mismas, según la legislación vigente.
- Se **retirarán** todos los **excedentes de excavación** de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. **Tampoco** se dejarán **materiales rocosos o terrosos** vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación.
- Para la **limpieza** de los **restos de hormigón**, bien de los ensayos de calidad, limpieza de las canaletas de las hormigoneras, etc., se realizarán catas sobre el terreno en los que se realizarán las limpiezas necesarias. Más tarde, una vez **terminadas las labores** de hormigonado, se procederá al **relleno y tapado**. Estas tareas se realizarán sobre terreno de cultivo, evitando la afección de zonas con cobertura vegetal natural.
- Se comprobará que todo el **personal** de obra se encuentra **informado** sobre las **zonas habilitadas** para la deposición de los **residuos** en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado

0,23

Impacto Compatible

Hay que indicar que las buenas prácticas por parte de la contrata de la obra, así como un seguimiento por parte del Director Ambiental de Obra de la correcta implantación de las medidas ambientales propuestas, reducirán de forma importante la probabilidad de

ocurrencia de incidencias relacionadas con los residuos, todo esto hace que el impacto generado se considere **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Erosión	M	NA	NA
Calidad	M	NA	C
Residuos	M	NA	NA

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Erosión	C	NA	NA
Calidad	C	NA	C
Residuos	C	NA	NA

	Negativos
	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico
	Positivos
	Beneficioso
	Muy Beneficioso
	Neutros
	No Significativo
	No Afección

11.1.3. HIDROLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no produce residuos que pudieran interactuar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

- **Alteración de la calidad del agua** por sólidos en suspensión, debido a la disposición de dichos sólidos en los recursos hídricos existentes.
- **Alteración de la escorrentía superficial.**

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,27**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de este impacto y distancia a de la infraestructura a los recursos hídricos en el ámbito de estudio, este impacto se considera **MODERADO**, pero bajo, y se tomarán medidas preventivas para disminuir la probabilidad de este impacto potencial.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se tendrá especial cuidado para no **afectar a balsas**, depósitos de agua o **puntos de abastecimiento** de agua existentes en la zona.
- La ubicación de la **zona de acopios** y residuos se diseñará de forma específica para que quede lo más **alejada** posible de los **cauces existentes**.

- Se **comprobará** que durante la ejecución de las obras **no** caen accidentalmente **escombros** o residuos a los **cauces cercanos**. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- Como se comenta en el punto de vertidos, se tomarán las **medidas necesarias** para **evitar el derrame** o vertido de residuos líquidos **en los cauces** o puntos de agua cercanos.
- Estará terminantemente **prohibido** el **lavado** de **maquinaria** o herramientas **en los cursos de agua** ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Estas medidas se tendrán **especialmente** en cuenta en las inmediaciones del **Embalse de las Fitas**, y de la **Acequia de Pertusa** y del **Barranco de Carnerario**, llegando a **señalizarse** la orilla del embalse, y el curso de la acequia y barranco en caso de ser **necesario**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta las buenas prácticas, así como las medidas propuestas y el especial cuidado al embalse de Fitas y a la Acequia de Pertusa, así como a los barrancos si presentes en el entorno del Parque Eólico, resulta un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	35

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,29**

Impacto Moderado

La construcción de dichas infraestructuras puede modificar la escorrentía superficial. Por esta razón, el impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se tendrá especial cuidado para no **afectar a balsas**, depósitos de agua o **puntos de abastecimiento** de agua existentes en la zona.
- La ubicación de la **zona de acopios** y residuos se diseñará de forma específica para que quede lo más **alejada** posible de los **cauces existentes**.
- Se **comprobará** que durante la ejecución de las obras **no** caen accidentalmente **escombros** o residuos a los **cauces cercanos**. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- Como se comenta en el punto de vertidos, se tomarán las **medidas necesarias** para **evitar el derrame** o vertido de residuos líquidos **en los cauces** o puntos de agua cercanos.

- Estará terminantemente **prohibido** el **lavado** de **maquinaria** o herramientas **en los cursos de agua** ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Estas medidas se tendrán **especialmente** en cuenta en las inmediaciones del **Embalse de las Fitas**, y de la **Acequia de Pertusa** y del **Barranco de Carnerario**, llegando a **señalizarse** la orilla del embalse, y el curso de la acequia y barranco en caso de ser **necesario**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Dadas las características del terreno y lo reducido de los movimientos de tierra necesarios para la instalación de los elementos constructivos del parque eólico, así como las soluciones longitudinales y transversales hidráulicas adoptadas para evitar la alteración de la escorrentía superficie, junto con las medidas ambientales propuestas, se prevé una importante reducción del impacto potencial sobre factor, por ello se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	M	NA	NA
Escorrentía	M	NA	NA

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	C	NA	NA
Escorrentía	C	NA	NA

	Negativos
	Compatible
	Moderado
	Severo
	Positivos
	Beneficioso
	Neutros
	Muy Beneficioso
	No Significativo
	No Afección

11.2. MEDIO BIÓTICO

11.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN

Los principales impactos potenciales sobre la flora derivados de la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" son:

- **Alteración de la cobertura vegetal**, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- **Degradación de la vegetación** de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- La posible **afección a HIC**, debido a la ubicación de elementos constructivos sobre algún tipo de hábitat.

A continuación, se valoran estos impactos distinguiendo la fase de construcción de la explotación y el desmantelamiento:

ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

- **Impacto:** Alteración de la cobertura vegetal.

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,29**

Impacto Moderado

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Como se puede observar en la siguiente tabla, las infraestructuras se asientan sobre todo en terreno de labor en secano, con una parte de afeción a vegetación esclerófila, por lo que el impacto se considera **MODERADO**. Afeción a la vegetación de la PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

ELEMENTO	UNIDAD (m ²)			
	Pastizales naturales	Tierras de labor en secano	Vegetación esclerófila	Sin Vegetación
Borde Vial	24,1	22.906,10	6.089,23	3.645,49
Campa		8.396,61		
Cimentaciones		625,13		
Desmante y Terraplén	44,66	13.606,67	4.256,44	2.333,66
Plataformas		11.855,03		
Zanjas		853,07		
TOTAL	68,75	58.242,62	10.345,67	5.979,15
PORCENTAJE (%)	0,46%	0,90%	0,28%	1,96%

En la fila de Porcentaje de la tabla anterior, se muestra el porcentaje de superficie afectado con respecto a la vegetación existente en 1 km en torno a las infraestructuras mostrado en el apartado 8.3.1. Con relación a la flora protegida, no se estima probable

encontrar ninguna de las 3 especies identificadas, *Boleum asperum*, *Reseda lutea vivanti* y *Juniperus thurifera* y catalogadas como "De Interés Especial".

MEDIDAS PROPUESTAS

- Para la ejecución de la red de viales y zanjas de interconexión entre aerogeneradores, se intentará **aprovechar** al máximo **la red de caminos** y vías existentes, a fin de **evitar** la **apertura** de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. Esta medida ha sido utilizada para la realización del diseño del proyecto.
- Se tenderá a realizar el **ensanchamiento** del camino **sobre** los **terrenos de labor** adyacentes, si existen, tratando de evitar las zonas con cobertura vegetal.
- Con el fin de **proteger la vegetación** natural de la zona de actuación, se procederá a la **colocación** de señales de **balizamiento** en las superficies de ocupación colindantes a zonas con vegetación natural, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la superficie de terreno afectado.
- Se **jalonará las masas de vegetación natural de interés** (fundamentalmente ejemplares de robles y encinas) y, en función de la especie, se adoptará un perímetro de protección, desviando la pista o la zanja lo necesario.
- **No se permitirá** el tránsito de **maquinaria fuera** de los **límites** establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- El **material** procedente del **desbroce** de la vegetación que ocupa el área de actuación se **recogerá y llevará a vertedero**, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- Se contempla **utilizar la tierra vegetal retirada** para labores de **revegetación**. Estas labores se realizan con especies arbóreas y arbustivas en todas las zonas afectadas por el proyecto que cuenten con vegetación natural.
- **Durante** las labores de cualquier **actividad** que implique un **riesgo** de provocar **incendios** (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los **medios necesarios** para **evitar** la propagación del **fuego**. Se recomienda la disposición de un **camión cisterna** con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones.

- Estas **medidas** serán especialmente tenidas en cuenta en el **periodo** de campaña contra **incendios**.
- Se **prohíbe** terminantemente la **realización** de **hogueras, fogatas**, abandono de **colillas** y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se procederá a ejecutar un **Plan de Restauración Ambiental** que recoja las actuaciones necesarias para **devolver** al **terreno**, en la medida de lo posible, la **cobertura vegetal** que presentaba antes de las obras. Este informe contará con la supervisión del Departamento de Medio Ambiente.
- Durante las operaciones de **montaje**, el **acopio** del material se realizará sobre la **propia plataforma**, evitando así la afección innecesaria sobre la cubierta vegetal existente.
- Se **utilizarán**, siempre que sea posible, **especies presentes en la zona**, que no altere la composición florística actual **evitando** la **inclusión** de semillas o ejemplares **no autóctonos**, realizando labor

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	21

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Con las medidas ambientales propuestas, la afección innecesaria a la vegetación se reduce, esto unido al plan de revegetación hace que la magnitud sea más baja y el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	19

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación.

Estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- En el caso de ser necesarios **desbroces** y movimientos de tierra para la realización de **reparaciones** o sustituciones, se tomarán **medidas** análogas a las tomadas en la **fase de construcción** (aprovechamiento de red de caminos existentes, balizamiento de superficies de ocupación, prospección de ejemplares de flora protegida, etc.).

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	14

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,175**

Impacto Compatible

Dadas las medidas ambientales propuestas para reducir la magnitud del impacto y que estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, su impacto será **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de vegetación, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,27**

Impacto Moderado

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. Por ello, el impacto se valora como **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- **No se permitirá** el tránsito de **maquinaria fuera** de los **límites** establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Se procederá al **riego** de la red de **caminos** utilizados para la construcción del parque eólico, con la finalidad de **reducir** las **partículas** en **suspensión**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	22

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Dado que se trata de un impacto localizado tanto en el tiempo como en la superficie afectada, y reversible, más aún cuando se finalicen las obras, y que se tomarán medidas durante las obras para evitar la ocurrencia de este impacto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, apenas existirán labores que requieran la presencia de maquinaria pesada y/o que impliquen movimientos de tierra, y serán acciones puntuales, por lo que considerando esto, se considera un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,19**

Impacto Compatible

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Como en el caso anterior, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- **No se permitirá** el tránsito de **maquinaria fuera** de los **límites** establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Se procederá al **riego** de la red de **caminos** utilizados para la construcción del parque eólico, con la finalidad de **reducir** las **partículas** en **suspensión**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	14

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,17**

Impacto Compatible

Las medidas adoptadas durante esta fase evitarán en gran medida este impacto asociado a la degradación de la vegetación por el polvo de los movimientos de tierra, estimando una magnitud muy baja y resultando este impacto **COMPATIBLE**.

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

El principal impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario que podría producirse es la alteración de los mismos por instalación de infraestructuras.

Las infraestructuras proyectadas se asientan en tres Hábitats de Interés Comunitario distintos, afectando de forma tanto directa (en el entorno de 1 km alrededor de las infraestructuras) a un total de 0,178 ha afectadas de forma directa por viales y movimientos de tierra de las 43,4 ha cartografiadas, lo que implica una afección del **0,41% de la superficie** de los HICs identificados en el área de influencia de 1 km.

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación de las infraestructuras. Asimismo, dada la posible degradación de la vegetación por la emisión de polvo que se genera debido a los movimientos de tierra y vehículos durante las obras y la superficie de HICs afectada, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

El principal impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario que podría producirse es la alteración de los mismos por instalación de infraestructuras.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Para la ejecución de la red de viales y zanjas de interconexión entre aerogeneradores, se intentará **aprovechar** al máximo **la red de caminos** y vías existentes, a fin de **evitar la apertura** de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. Esta medida ha sido utilizada para la realización del diseño del proyecto.
- Se tenderá a realizar el **ensanchamiento** del camino **sobre los terrenos de labor** adyacentes, si existen, tratando de evitar las zonas con cobertura vegetal.
- Con el fin de **proteger la vegetación** natural de la zona de actuación, se procederá a la **colocación** de señales de **balizamiento** en las superficies de ocupación colindantes a zonas con vegetación natural, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la superficie de terreno afectado.
- Se **jalonará las masas de vegetación natural de interés** (fundamentalmente ejemplares de robles y encinas) y, en función de la especie, se adoptará un perímetro de protección, desviando la pista o la zanja lo necesario.
- **No se permitirá** el tránsito de **maquinaria fuera** de los **límites** establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- El **material** procedente del **desbroce** de la vegetación que ocupa el área de actuación se **recogerá y llevará a vertedero**, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- Se contempla **utilizar la tierra vegetal retirada** para labores de **revegetación**. Estas labores se realizan con especies arbóreas y arbustivas en todas las zonas afectadas por el proyecto que cuenten con vegetación natural.
- **Durante** las labores de cualquier **actividad** que implique un **riesgo** de provocar **incendios** (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se

habilitarán los **medios necesarios** para **evitar** la propagación del **fuego**. Se recomienda la disposición de un **camión cisterna** con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones.

- Estas **medidas** serán especialmente tenidas en cuenta en el **periodo** de campaña contra **incendios**.
- Se **prohíbe** terminantemente la **realización** de **hogueras, fogatas**, abandono de **colillas** y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se procederá a ejecutar un **Plan de Restauración Ambiental** que recoja las actuaciones necesarias para **devolver al terreno**, en la medida de lo posible, la **cobertura vegetal** que presentaba antes de las obras. Este informe contará con la supervisión del Departamento de Medio Ambiente.
- Se **utilizarán**, siempre que sea posible, **especies presentes en la zona**, que no altere la composición florística actual **evitando** la **inclusión** de semillas o ejemplares **no autóctonos**, realizando labor

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	21

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Se trata de un impacto localizado en el tiempo y reversible, más aún cuando se finalicen las obras. Por otro lado, debido a las medidas que se tomarán para evitar la ocurrencia de este impacto, la magnitud del impacto residual disminuye, y se considera un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	19

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario. Los impactos sobre los HIC durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a los HIC.

Estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- En el caso de ser necesarios **desbroces** y movimientos de tierra para la realización de **reparaciones** o sustituciones, se tomarán **medidas** análogas a las tomadas en la **fase de construcción** (aprovechamiento de red de caminos existentes, balizamiento de superficies de ocupación, prospección de ejemplares de flora protegida, etc.).

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Como se tomarán medidas ambientales para prevenir este impacto y estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de vegetación, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES						
Impacto	Fase					
	Constr.	Explot.	Desmant.			
Eliminación	M	C	NA	Negativos  Compatible  Moderado  Severo  Crítico		
Degradación	C	NS	C			
HIC	C	C	NA			
RESIDUALES						
Impacto	Fase					
	Constr.	Explot.	Desmant.			
Eliminación	C	C	NA	Positivos  Beneficioso  Muy Beneficioso		
Degradación	C	NS	C			
HIC	C	C	NA			
					Neutros	
					 No Significativo  No Afección	

11.2.2. FAUNA

La energía eólica es hoy en día una alternativa medioambientalmente aceptable para la producción de energía, aunque no está exenta de consecuencias negativas. En relación a la fauna, los estudios existentes hasta la fecha demuestran que los grupos faunísticos

más afectados son las aves y los murciélagos. Según Atienza *et al.* (2011), los principales impactos sobre la fauna se pueden resumir en:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat.** La instalación de aerogeneradores e infraestructuras asociadas conlleva la transformación o pérdida de hábitat. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, efecto barrera, cambios en rutas migratorias, etc.).
- **Molestias y desplazamientos, debidos a la presencia de los aerogeneradores y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas.** Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada por el parque eólico. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación. Respecto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación del parque eólico. Sin embargo, hace falta considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria, en el caso de anfibios y reptiles.
- **Mortalidad por atropello.** La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio debido a la instalación del parque eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.
- **Colisiones.** Las colisiones se dan principalmente cuando las aves o los quirópteros no pueden evitar los aerogeneradores, siendo causa de mortalidad directa, así como de lesiones debido a la turbulencia que generan los rotores. Dado que sus efectos son evidentes y mesurables, son uno de los motivos principales a tener en cuenta cuando se consideran los riesgos de los parques eólicos. Los datos sobre mortalidad en parques eólicos se basan en un número

pequeño de parques eólicos. Con la información disponible, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La mortalidad directa es inferior a la ocasionada por otras infraestructuras humanas.
- Existe una gran variabilidad en la mortalidad detectada.
- La mortalidad de aves parece correlacionarse positivamente con su densidad, aunque es necesario tener en cuenta el uso del espacio que realizan en las inmediaciones del parque eólico.
- La localización de los aerogeneradores tiene un gran efecto en la probabilidad de colisión: los aerogeneradores situados en crestas, valles, pendientes muy pronunciadas, cerca de cañones y estrechos pueden producir una mayor mortalidad. También es importante la cantidad de hábitat adecuado para las especies presentes.
- Las malas condiciones climatológicas aumentan la mortalidad de las aves.
- La tasa de mortalidad de quirópteros parece tener una magnitud mayor que la de las aves.
- Entre los quirópteros, se produce un pico de mortalidad al comienzo del verano y el otoño y los murciélagos migradores parecen verse más afectados.

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de construcción, explotación y desmantelamiento:

ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras- tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Normal	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,29**

Impacto Moderado

Este impacto está asociado a la eliminación de la vegetación necesaria para la adecuación de caminos y otras obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. Además, la presencia del Parque Eólico provoca cambios en el comportamiento de las especies. Al introducirse elementos nuevos en el territorio, aparecen discontinuidades en el medio, provocando fragmentación del hábitat. La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes, lo que hace que sea muy importante para la evolución y biología de la conservación. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006).

Entre las especies de interés que podrían verse especialmente afectadas son aquellas que lo utilizan con asiduidad, o podrían potencialmente utilizarlo, como por ejemplo el Milano real (*Milvus milvus*), el Milano negro (*Milvus migrans*), el Águila real (*Aquila chrysaetos*) y la Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*).

Este impacto está asociado a la eliminación de cubierta vegetal necesaria para la adecuación de caminos, zonas de ubicación del parque. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente. La afección al hábitat no es total (ya que permite el uso del espacio por parte de estas especies) y la disponibilidad

de hábitat para estas especies es amplia. Además, se ejecutarán medidas para minimizar este impacto.

Por todo ello, teniendo en cuenta, por un lado, la presencia de especies restringidas al bioma, algunas de ellas, amenazadas, se considera que este impacto es **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor **vegetación**, ya que redundarán en la protección de la fauna. Por tanto, se delimitará correctamente el terreno a ocupar y se intentará aprovechar la red de caminos existente, para así reducir al mínimo el desbroce vegetal, entre otras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Aplicando las medidas indicadas para la flora, se consigue una reducción de la magnitud del impacto, dando como resultado un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se aumentará la afección al hábitat producida ya en la fase de construcción, además de que no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Comentar que este impacto puede ser especialmente relevante durante la época de reproducción, sobre todo para especies asociadas a este tipo de hábitats como las gangas o el Cernícalo primilla.

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se ha producido por la adecuación de la zona de montaje y que ésta ha sido mínima.

Además, se realizarán medidas para minimizar las molestias a la fauna durante el periodo de obra, en especial de las especies de fauna de interés potencialmente más afectadas por la obra en proyecto, con especial incidencia en la época de reproducción (*Aquila chrysaetos*, *Pterocles orientalis*, ...).

No obstante, la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona y escasa afección a la vegetación natural, minimizan el impacto, con lo que se ha considerado una magnitud del impacto normal, resultando un impacto global para estas acciones de **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Siempre que sea posible, y de acuerdo con el cronograma de ejecución de las obras y la duración de las mismas, se **evitará** la realización de las **obras durante las estaciones de reproducción y cría** de las especies de mayor interés presentes en el ámbito de estudio, especialmente de las especies catalogadas en las **categoría más sensibles**.
- Siempre que sea **posible**, y de acuerdo con el **cronograma** de obra, se **evitará** la realización de **trabajos nocturnos**, principalmente los asociados a obra civil y uso de maquinaria pesada.
- En el caso en el que las obras se realicen durante el periodo de reproducción, un técnico especialista deberá **prospectar** la zona de obras y **balizar** aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de **aves nidificantes**, en las que no deberán ejecutarse obras.
- Se instalarán **señales** recordatorias de **presencia** de **fauna** en la zona de trabajo.
- Se evitará la **circulación** de **personas** y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios **dentro** del **terreno** destinado a la **obra**.
- Se **evitará** cualquier tipo de **molestia** o persecución a los **animales** que se mantuvieran en proximidades de las obras.
- Se **limitará la velocidad** de todos los vehículos a **30 km/h.**, con el fin de evitar el levantamiento de polvo, para ello se instalarán **señalizaciones de limitación de velocidad**.
- Será necesario que los vehículos que intervengan en las labores de mantenimiento y/o explotación del parque dispongan de una correcta **puesta a punto de sus motores**. Deberán, por tanto, disponer de la documentación que acredite que han superado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,235**

Impacto Compatible

Aplicando las medidas prescritas, así como la consideración de que hay disponibilidad de ecosistemas similares en la zona, se minimizará el impacto, con lo que se ha considerado una magnitud del impacto baja, resultando un impacto global para estas acciones de **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,22**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo. Con los resultados bibliográficos y de campo del estudio de fauna, especies frecuentes en la zona y que la utilizan como zona de campeo son el Milano real (*Milvus milvus*), Buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el Águila real (*Aquila chrysaetos*). No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten

la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **evitará** la **circulación** de personas y vehículos más **allá** de los sectores estrictamente necesarios dentro del **terreno destinado** al proyecto.
- Se instalarán **señales recordatorias** de presencia de **fauna** en la zona de trabajo.
- Se **evitará** cualquier tipo de **molestia** o **persecución** a los animales que se mantuvieran en proximidades del proyecto.
- Se realizará un **estudio del uso del espacio** de avifauna y quirópteros durante los primeros años de explotación del Parque Eólico para determinar la posible afección asociada a la explotación del Parque Eólico y tomar **medidas** para su **mitigación**, si fuese posible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,185**

Impacto Compatible

Es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente. El impacto se considera **COMPATIBLE**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos - Desmontaje del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	22

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,225**

Impacto Compatible

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento del Parque Eólico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **evitará** la **circulación** de **personas** y **vehículos** más **allá** de los sectores estrictamente necesarios dentro del terreno destinado a la **obra**.
- Se **evitará** cualquier tipo de **molestia** o **persecución** a los **animales** que se mantuvieran en proximidades de las obras.
- Se instalarán **señales recordatorias** de presencia de **fauna** en la zona de trabajo.
- Al igual que en la fase de construcción, se delimitarán áreas sensibles para la fauna y, caso de ser necesario, un técnico especialista **balizará** aquellas **zonas** de mayor sensibilidad por la presencia de **aves nidificantes**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,19**

Impacto Compatible

Este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido, limitándose al período de obras de desmantelamiento.

Las medidas preventivas establecidas para las molestias a la fauna minimizarán las molestias sobre las especies de la zona durante esta fase; si además consideramos que la alteración del hábitat se produjo durante la fase de construcción del Parque Eólico, el desmantelamiento de éste facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar las obras del proyecto.

De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de **COMPATIBLE**.

MORTALIDAD POR ATROPELLO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del Parque Eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- La **limitación de velocidad** establecida para la circulación de vehículos será **30 km/h.** con el objetivo de reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- Se intentará **evitar**, en la medida de lo posible, la realización de **trabajos nocturnos** para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	11

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción del Parque Eólico en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Teniendo en cuenta las especies presentes en el ámbito de estudio y la adopción de medidas durante las obras para minimizar este impacto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

En la fase de explotación de un Parque Eólico se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto.

Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la **circulación** de vehículos a velocidades mayores de **30 km/h** y se intentará **evitar**, en la medida de lo posible, la realización de **trabajos nocturnos** para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	Magnitud	Muy baja	10

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

En la fase de explotación de un Parque Eólico se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. Teniendo en cuenta la difícil ocurrencia de este impacto, las medidas tomadas y la intensidad de los desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,185**

Impacto Compatible

Durante esta fase se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de desmantelamiento de las infraestructuras. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto.

Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Al igual que en las otras fases, se prohibirá la **circulación** de vehículos a velocidades mayores de **30 km/h** y se intentará **evitar**, en la medida de lo posible, la realización de **trabajos nocturnos** para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible 4	Magnitud	Muy baja	10

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,22**

Impacto Compatible

Durante el desmantelamiento, se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MORTALIDAD POR COLISIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de construcción del Parque Eólico, al no estar los aerogeneradores en funcionamiento, se da la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE OPERACIÓN

- **Acción:** Balizamiento de los aerogeneradores y funcionamiento del Parque Eólico.

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible 4	Magnitud	Baja	43

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,425**

Impacto Moderado

Estudios realizados en los parques eólicos en funcionamiento tanto en España como en otras partes del mundo determinan que existe un riesgo importante y una mortalidad de

avifauna y quirópteros por colisión con las palas de los aerogeneradores (Lucas *et al.*, 2009). Por otra parte, numerosos trabajos han puesto de manifiesto la mortalidad por colisión y electrocución como una de las causas más importantes de mortalidad inducida por el hombre de algunas especies de aves y un motivo determinante de la reducción de sus poblaciones (Ferrer, 2012).

Por otra parte, también hay que mencionar que las luces intermitentes instaladas en los aerogeneradores como medida de señalización debido a la altura de estos, atrae a los insectos a su alrededor, lo que implica una potencialidad alta de que los quirópteros del entorno acudan a esa zona para alimentarse, lo que implica un aumento potencial de la mortalidad sobre dicha avifauna. Estudios indican que la luz roja es más atractiva para los insectos que la luz blanca.

Para las aves, las colisiones producidas en los parques eólicos son muy variables y parecen ser específicos de cada emplazamiento eólico. No obstante, parece que existen una serie de condicionantes genéricos como el número de aerogeneradores instalados, distancia y orientación entre turbinas, la presencia de puntos de alimentación y/o caza de grandes rapaces, inclusión en zonas de migración de avifauna, presencia de nidificaciones de grandes rapaces, ubicación de las turbinas en zonas de formación de vientos utilizados por las aves, presencia de bebederos, presencia de dormideros, condiciones meteorológicas y de visibilidad (Lucas *et al.*, 2009). Se considera que las rapaces son las especies más vulnerables debido a su gran tamaño y a la menor capacidad de maniobra, por lo que presentan mayor riesgo de colisión. Por otra parte, estudios realizados determinan que existe riesgo y mortalidad de quirópteros en los parques eólicos (Atienza *et al.* 2011, Rodrigues *et al.* 2008). Las colisiones producidas en los parques eólicos son muy variables y parecen ser específicos de cada emplazamiento eólico, ya que no en todos los parques eólicos se producen colisiones de quirópteros.

En relación con las especies de aves presentes en el ámbito de estudio, se consideran especialmente vulnerables a la mortalidad por la presencia de los aerogeneradores, las siguientes:

- El **Milano real** (*Milvus milvus*), ya que es la especie más abundante de la zona y está catalogada "En Peligro".
- **Buitre leonado** (*Gyps fulvus*), debido a la abundancia de esta especie catalogada en Régimen de Protección Especial.

- **Águila real** (*Aquila chrysaetos*), ya que es una especie catalogada en Régimen de Protección Especial, y que fue observada durante el seguimiento realizado. Sin embargo, hay que tener en cuenta que aparecieron un total de 6 individuos, por lo que no es abundante en la zona.
- **Ganga Ibérica** (*Pterocles orientalis*), debido a la abundancia, ya que se identificaron un total de 471 individuos, con un 51% de ellos volando a la altura de riesgo.

De las especies obtenidas durante el censo realizado, destaca la Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*) con 471 ejemplares y el Buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 81 individuos. La presencia de buitre leonado se ajusta con lo esperado según el territorio, cercano a colonias de este ejemplar asentadas sobre paredes rocosas de cerros cercanos, como el "Saso de Santa Cruz" o "Muela de Terreu", y la presencia de la ganga ibérica la podemos asociar a la formación de grandes bandos que acuden a beber al embalse de las Fitas, estas agregaciones de ejemplares de ganga ibérica fueron observadas únicamente durante el invierno, censado una vez entrada la época de celo en primavera.

Teniendo en cuenta las especies potencialmente afectadas, algunas de ellas amenazadas, el impacto se considera **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se realizará un **estudio del uso del espacio** de avifauna y quirópteros durante los primeros años de explotación del Parque Eólico para determinar la posible afección asociada a la explotación del mismo y tomar medidas para su mitigación, si fuese posible.
- Se ejecutará un **seguimiento de la siniestralidad de avifauna y quirópteros**. En el supuesto de obtención de valores elevados de mortalidad de aves y/o quirópteros se adoptarán las medidas correctoras necesarias.
- Se instalarán **dispositivos anticolidión** en los aerogeneradores del Parque Eólico "Santa Cruz I Ampliación" con el fin de **disminuir la probabilidad de colisión** de la avifauna presente en la zona, estos dispositivos serán de anticolidión por detección.
- Como medida preventiva para **disminuir el impacto lumínico** del Parque Eólico, con el fin de **disminuir el impacto** potencial sobre los quirópteros, la iluminación fija del Parque Eólico (base de los aerogeneradores y subestación), contarán 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 zona del Parque Eólico, y tampoco a los quirópteros que haya en la zona.

- Se **eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes** que se localicen en el interior del Parque Eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Órgano Competente para que proceda a su **retirada y gestión**. El personal encargado del mantenimiento del Parque Eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. En el supuesto de que el Parque Eólico sea utilizado como lugar de pastoreo de ganado se informará al personal implicado de la obligatoriedad de la retirada adecuada de las bajas de animales que se produzcan de acuerdo al protocolo definido. Se observarán especialmente los entornos de las granjas, zanjas y balsas de agua existentes y entorno del Embalse de Las Fitass y del Embalse de la Sesa, por ser las zonas con mayor probabilidad de presencia de cadáveres de animales.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible 4	Magnitud	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,35**

Impacto Moderado

Aplicando las medidas anticolidión la magnitud se ve reducida, aunque es preciso tener en cuenta la presencia de especies catalogadas como la Ganga Inbérica (*Pterocles alchata*), el Milano real (*Milvus milvus*) y el Buitre leonado (*Gyps fulvus*), entre otras.

Fotografía 5. Ejemplo de Sistema de Anticolisión por Detección



Teniendo en cuenta las especies potencialmente afectadas, algunas de ellas amenazadas, y las características del impacto, el impacto se considera **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- o **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, al no existir el elemento generador del impacto se concluye la **NO AFECCIÓN**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES				
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Hábitat	M	NA	NA	
Molestias	M	C	C	
Atropello	C	C	C	
Colisión	NA	M	NA	

RESIDUALES				
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Hábitat	C	NA	NA	
Molestias	C	C	C	
Atropello	C	C	C	
Colisión	NA	M	NA	

Negativos	● Compatible
	● Moderado
	● Severo
	● Crítico
Positivos	● Beneficioso
	● Muy Beneficioso
Neutros	● No Significativo
	● No Afección

11.3. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

La construcción del Parque Eólico en proyecto podría afectar de manera directa o indirecta a espacios naturales de interés. El principal impacto potencial que podría producirse es la afección directa por **alteración y/o afección de espacios integrantes de la red natural de Aragón**.

A continuación, se realizará una valoración del alcance de este impacto:

AFECCIÓN Y/O ALTERACIÓN DE LA RED NATURAL Y OTRAS ZONAS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual 1	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo 2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

La afección será producida debido a la construcción del parque y la afección a la vía pecuaria identificada denominada como "Vereda de las Fitas", la cual tiene un cruzamiento con el vial de acceso del parque. Dada la naturaleza de las obras, y a que el vial de acceso se realiza en un camino ya existente, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se tomarán las **medidas** necesarias para **evitar** afecciones y **ocupaciones** no solicitadas a la administración competente, tales como balizamiento de las zonas limítrofes con la vía pecuaria.
- En caso de que se deba **generar** una **ocupación mayor** y se genere una afección, esta deberá ser **comunicada** inmediatamente a la **administración** competente.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,19**

Impacto Compatible

Debido a la entidad de la vía pecuaria, así como a que su trazado actualmente se encuentra afectado por la creación del Embalse de las Fitas, y que se verá afectada por una infraestructura ya existente debido al camino de acceso, el impacto residual se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Debido a que la acción generadora del impacto ya ha sido realizada durante la fase de construcción siendo esta la ocupación de la vía pecuaria identificada, durante la operación del parque, no habrá ningún tipo de acción que genere impacto en la red natural, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere impacto en la red natural ni a otros espacios protegidos, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Afección	C	NA	NA

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Afección	C	NA	NA

Negativos	
	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico
Positivos	
	Beneficioso
	Muy Beneficioso
Neutros	
	No Significativo
	No Afección

11.4. MEDIO PERCEPTUAL

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una **disminución de la calidad del paisaje**, por la presencia de las infraestructuras asociadas al Parque Eólico.
- **Intrusión** en el medio paisajístico por las infraestructuras del proyecto.

A continuación, se valoran los impactos generados por el Parque Eólico en proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

La presencia de la maquinaria necesaria para la construcción del Parque Eólico, así como para la apertura de zanjas para la interconexión, unido a la parcial aparición de los aerogeneradores a medida que se vayan izando, implicará una paulatina pérdida de la calidad en el paisaje al introducir elementos de forma continuada que no son integrantes del medio. Dada la naturaleza de las obras, y a la aparición escalonada de estas infraestructuras, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- El **diseño** de las infraestructuras e instalaciones necesarias se realizará de acuerdo a la **arquitectura** de las edificaciones **tradicionales** de la zona.
- Se procederá al **desmantelamiento** de todas las **instalaciones provisionales** necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Las zonas **excavadas** o removidas, caminos, zonas de acopio etc. serán **restauradas** al **final** de la **construcción** del Parque Eólico.
- Una vez **acabada** la obra de **excavación**, el terreno deberá tomar una **fisiografía** acorde con el **terreno** natural que le **rodea**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Dada la paulatina aparición de los nuevos elementos, así como a la restauración de las zonas temporales tal y como se plantea realizando una revegetación de especies autóctonas; la naturaleza de las obras, y a la presencia antrópica de la zona, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,395**

Impacto Moderado

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual (apartado 8.5), el área de estudio cuenta con un paisaje de calidad buena y con nivel de antropización alto ya que en el entorno aunque no existe ningún tipo de infraestructura eólica, sí existen de generación fotovoltaica, y la presencia humana se queda asociada a una fuerte actividad agrícola, líneas eléctricas y de transporte, así como los municipios de la comarca de Cinca, lo que hace que el paisaje tenga una capacidad de absorción media para la presente infraestructura. Todo esto hace que, una vez valorado el impacto, este tenga un resultado de **MODERADO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Con objeto de **minimizar** la **contaminación lumínica** y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un **sistema de iluminación Dual Media A/Media C**, siendo esto que, durante el día y el crepúsculo, la iluminación será de mediana intensidad tipo A (luz de color blanco, con destellos) y durante la noche, la iluminación será de mediana intensidad tipo C (luz de color rojo, fija).
- El señalamiento de la **torre de medición**, en caso de que se requiera, se realizará igualmente mediante un sistema de **iluminación Dual Media A/Media C**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial -	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo 2	Magnitud	Baja	35

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,365**

Impacto Moderado

Dado el tamaño de los elementos asociados a este impacto, siendo estos los aerogeneradores con una altura de 120,9 m, aplicando la medida propuesta, se consigue una pequeña reducción de la magnitud del impacto ambiental, quedando un resultado de **MODERADO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Alta 4	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,405**

Impacto Beneficioso

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los aerogeneradores, que son las infraestructuras que provocan la intrusión en el medio, son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra utilizados como viales internos, pueden ser perfectamente restituidos y solo algunos elementos del Parque pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento

produciría un impacto beneficioso en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original, dando así un resultado **BENEFICIOSO** para este impacto.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Una vez **finalizada la vida útil** del Parque, se procederá al **desmantelamiento de todas** las instalaciones e **infraestructuras** creadas, realizando un **proyecto de desmantelamiento y restauración** de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del Parque Eólico.
- El tratamiento de los **materiales excedentarios** se realizará conforme a la **legislación** vigente en materia de **residuos**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	C	NA	NA
Intrusión	NA	M	B

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Calidad	C	NA	NA
Intrusión	NA	M	B

Negativos		Compatible
		Moderado
		Severo
		Crítico
Positivos		Beneficioso
		Muy Beneficioso
Neutros		No Significativo
		No Afección

11.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde un punto de vista más concreto, en lo que se refiere la construcción y explotación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", podemos adelantar que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del Parque Eólico y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el Parque, las afecciones del cual pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, infraestructuras energéticas, etc...).

11.5.1. INFRAESTRUCTURAS

- **Afección a las infraestructuras existentes**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECCIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso 4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,42**

Impacto Beneficioso

La necesidad de un buen estado de las vías de acceso al emplazamiento futuro de las infraestructuras proyectadas para el correcto tránsito de los vehículos de transporte tanto de materiales de construcción como de las turbinas, generará un impacto positivo debido a que se realizarán trabajos de adecuación y mantenimiento de dichas vías, ya que, tal y como se ha comentado, se utilizará la red de caminos rurales existentes para

el acceso al Parque Eólico, lo que hará que la población goce de unas infraestructuras en buen estado, por esto el impacto resultante es **BENEFICIOSO**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **facilitará** en todo momento el **tránsito de vehículos ajenos a las obras**, en especial los de los **propietarios** de las parcelas cercanas que quieran **acceder** a sus **propiedades** haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se **repondrán** todas las **infraestructuras**, servicios y servidumbres **afectados** durante la fase de obras, y se **repararán** los **daños** derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Se deberá de realizar una correcta **planificación** del **flujo de vehículos** involucrados en la obra y transporte de materiales, para **reducir** así la posible **afección** a la **circulación local**.
- Se procederá al **reforzamiento** de la **señalización** en fase de obra de las **infraestructuras utilizadas**.
- Siempre que sea posible, el **transporte** se realizará durante las **horas** con **menor** intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Para la fase de explotación, se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el Parque Eólico, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos del Parque Eólico. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y por tanto **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **facilitará** en todo momento el **tránsito de vehículos ajenos a las obras**, en especial los de los **propietarios** de las parcelas cercanas que quieran **acceder** a sus **propiedades** haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Debido a la baja afluencia de tráfico a la zona del Parque Eólico, y a un correcto uso de los caminos existentes tal y como se indica en la medida propuesta, este impacto residual será de magnitud muy baja y por tanto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Al igual que en la fase de operación, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los aerogeneradores e infraestructuras auxiliares del Parque Eólico, como las zanjas de interconexión, esto se traduce en una posible molestia a la población local que pueda residir en las inmediaciones o que quieran acceder a las parcelas agrícolas de la zona. Una vez valorado, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **facilitará** en todo momento el **tránsito de vehículos ajenos a la zona de desmantelamiento**, en especial los de los **propietarios** de las parcelas cercanas que quieran **acceder** a sus **propiedades** haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se **repondrán** todas las **infraestructuras**, servicios y servidumbres **afectados** durante la fase de obras, y se **repararán** los **daños** derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Se deberá de realizar una correcta **planificación** del **flujo de vehículos** involucrados en la obra y transporte de vehículos de carga, para **reducir** así la posible **afección** a la **circulación local**.
- Siempre que sea posible, el **transporte** se realizará durante las **horas** con **menor** intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,155**

Impacto Compatible

Hay que indicar que los caminos existentes, son vías poco transitadas, por lo que la afección se considera reducida, esto unido a la correcta planificación del transporte, reducirá la probabilidad de incidentes asociados al incremento del tránsito. De esta manera, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Infraestructuras	B	C	C

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Infraestructuras	B	C	C

	Negativos
	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico
	Positivos
	Beneficioso
	Muy Beneficioso
	Neutros
	No Significativo
	No Afección

11.5.2. POBLACIÓN

- **Afección a la población**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Construcción del Parque Eólico

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, tal y como se ha comentado en impactos anteriores, los caminos de acceso a los aerogeneradores son rurales, y poco transitados. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la

circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. Por todo ello, el impacto resultante es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **facilitará** en todo momento el **tránsito de vehículos ajenos a la zona de construcción**, en especial los de los **propietarios** de las parcelas cercanas que quieran **acceder** a sus **propiedades** haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se deberá de realizar una correcta **planificación** del **flujo de vehículos** involucrados en la obra y transporte de vehículos de transporte y carga, para **reducir** así la posible **afección** a la **circulación local**.
- Siempre que sea posible, el **transporte** se realizará durante las **horas** con **menor** intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,21**

Impacto Compatible

Principalmente se afectará a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para las poblaciones presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean los mínimos. Por todo ello, el impacto resulta **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de mantenimiento del Parque Eólico llevan asociadas un incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, y el incremento del tráfico rodado debido a las acciones de mantenimiento será reducido, por lo que este impacto se considera **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- En caso de tener que **realizar transporte** de materiales o **maquinaria** pesada para alguna labor de **mantenimiento**, se deberá de tener una correcta **planificación** del **flujo de vehículos** involucrados en la actividad, para **reducir** así la posible **afección** a la **circulación local**.
- Siempre que sea posible, el **transporte** se realizará durante las **horas** con **menor** intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

Las labores de mantenimiento principales únicamente constarán de todoterrenos, y en casos muy puntuales y excepcionales de maquinaria pesada, por lo que el impacto es muy reducido, aplicando las medidas propuestas que reducen la magnitud del mismo, quedaría una valoración de **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

Las acciones de desmantelamiento del Parque Eólico generarán ciertas molestias a la población de la zona debido al aumento del tránsito de maquinaria y vehículos requeridos en dichos procesos, de forma similar a la producida para la fase de construcción, pero de menor magnitud, debido a que la cantidad de maquinaria y mano de obra será inferior. Esto se traduce en una valoración del impacto como **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se **facilitará** en todo momento el **tránsito de vehículos ajenos a la zona de desmantelamiento**, en especial los de los **propietarios** de las parcelas cercanas que quieran **acceder** a sus **propiedades** haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.
- Se deberá de realizar una correcta **planificación** del **flujo de vehículos** involucrados en la obra y transporte de vehículos de carga, para **reducir** así la posible **afección** a la **circulación local**.
- Siempre que sea posible, el **transporte** se realizará durante las **horas** con **menor** intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

La circulación por las vías de acceso a la zona en la que se llevará a cabo el desmantelamiento de la infraestructura no supondrá un riesgo para la circulación del resto de vehículos y personas; por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera muy baja, resultando el impacto **COMPATIBLE**.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Molestias	C	C	C

RESIDUALES			
Impacto	Fase		
	Constr.	Explot.	Desmant.
Molestias	C	C	C

Negativos		Compatible
		Moderado
		Severo
		Crítico
Positivos		Beneficioso
		Muy Beneficioso
Neutros		No Significativo
		No Afección

11.5.3. ECONOMÍA

- El impacto asociado es la **Dinamización Económica**, la cual se dará por la necesidad de trabajadores en el proyecto.

DINAMIZACIÓN ECONÓMICA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Construcción del Parque Eólico

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Fugaz 1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Alta	75

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,5**

Impacto Muy Beneficioso

Para el presente tipo de proyectos, la estimación de producción de puestos de trabajos directos e indirectos es de 11 empleos/MW en la fase de construcción, y de 5 empleos/MW en la fase de explotación (*Estudio Técnico PER 2011-2020*), lo que se traduce en un total de 132 empleos entre directos e indirectos durante esta fase de construcción. Por tanto, se trata de un impacto **MUY BENEFICIOSO** asociado a la

dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del Parque Eólico.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y funcionamiento del Parque Eólico

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media 2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal 2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,38**

Impacto Beneficioso

Al igual que en la fase de obras, durante el periodo de explotación del Parque Eólico se producirá un incremento del número de personas en relación con la afluencia al Parque Eólico y a los núcleos de población cercanos. Este incremento de la presencia de gente está asociado a la creación de puestos de trabajo de personal de mantenimiento del Parque Eólico.

Para el presente tipo de proyectos, la estimación de producción de puestos de trabajos directos e indirectos es de 11 empleos/MW en la fase de construcción, y de 5 empleos/MW en la fase de explotación, lo que se traduce en un total de 60 empleos durante la fase de explotación. Esta dinamización económica positiva durante la fase de explotación también es debida al pago del canon por uso del suelo. Por todo ello, el impacto será **BENEFICIOSO**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,425**

Impacto Beneficioso

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Se trata de un impacto **BENEFICIOSO** asociado a la dinamización económica que constituirá una importante aportación a la economía de los municipios más próximos al proyecto.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES					
Impacto	Fase				
	Constr.	Explot.	Desmant.		
Dinamización	MB	B	B	Negativos  Compatible  Moderado  Severo  Crítico	
RESIDUALES					
Impacto	Fase				
	Constr.	Explot.	Desmant.		
Dinamización	MB	B	B	Positivos  Beneficioso  Muy Beneficioso Neutros  No Significativo  No Afección	

11.5.4. USOS DE SUELO

- El impacto asociado es la **Afección a los usos del suelo**, tanto productivos como recreativos debido a la ocupación del proyecto.

AFECCIÓN A LOS USOS DEL SUELO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- o **Acción:** Movimiento de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,24**

Impacto Compatible

El tipo de uso de suelo se verá afectado principalmente por el cambio de un uso agrícola, a uno industrial. Dicho cambio es debido a la instalación de los aerogeneradores y elementos constructivos del Parque. Se trata de un impacto limitado a la zona de actuación del Parque, y únicamente en las zonas donde no haya caminos existentes, siendo para el caso del PE "Santa Cruz I Ampliación" la posición de plataformas, cimentaciones y sus accesos, así como la campa diseñada. Por tanto, el impacto una vez valorado es **COMPATIBLE**.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Una vez se hayan **terminado las obras de excavación** y construcción de las infraestructuras enterradas tales como zapatas y zanjas de interconexión, la **tierra vegetal** sobrante será **esparcida por la zona de obra**, incrementando el espesor del suelo en las zonas degradadas en caso de ser necesario, con el fin de que la tierra vegetal extraída no sea retirada de la zona del Parque Eólico.
- Una vez **concluidas las obras**, se procederá a la **descompactación** de todas las **superficies** que hayan sido **alteradas** como consecuencia del paso de maquinaria.

- Se realizará el **balizamiento** de la **zona de obra** para **evitar** que exista **maquinaria fuera** de la **zona** de actuación en aquellas zonas que se estime necesario.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,205**

Impacto Compatible

El impacto queda reducido a la zona de actuación, esto unido a las medidas propuestas para evitar afecciones al suelo fuera del ámbito del Parque Eólico, así como al uso de caminos existentes para el trazado de los viales internos del parque, hacen que se reduzca la magnitud del impacto, resultando **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación del Parque Eólico, no se realizarán acciones que se traduzcan en un cambio en los usos del suelo, ya que estas se realizarán en las instalaciones del Parque Eólico, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de aerogeneradores y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Naturaleza	Beneficioso +	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja 1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial 2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato 4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente 4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo 1	Magnitud	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Beneficioso

Una vez concluida la vida útil del Parque, las labores de desmantelamiento y restauración devolverán al terreno su uso previo a la instalación de los aerogeneradores, produciendo así un impacto **BENEFICIOSO**, ya que el suelo recuperará su uso. Con la finalidad de evitar potenciales afecciones que pudieran afectar a la capacidad del suelo, se recomienda seguir las medidas prescritas para la gestión de residuos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL

Debido a la naturaleza beneficiosa del impacto, este impacto contempla la misma valoración para el escenario de residual que para el potencial.

TABLA RESUMEN POTENCIAL VS. RESIDUAL

POTENCIALES				Negativos  Compatible  Moderado  Severo  Crítico
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Afección al uso	C	NA	B	

RESIDUALES				Positivos  Beneficioso  Muy Beneficioso Neutros  No Significativo  No Afección
Impacto	Fase			
	Constr.	Explot.	Desmant.	
Afección al uso	C	NA	B	

11.6. PATRIMONIO CULTURAL

AFECCIÓN A BIENES DE INTERÉS CULTURAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras.

Con respecto al Patrimonio Cultural, se ha realizado una prospección arqueológica superficial para el parque Santa Cruz II con expediente 138/2017, tras la finalización de la Prospección en el área de influencia por el proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" (TT.MM. de Sariñena y Villanueva de Sigena, provincia de Huesca), se pueden extraer una serie de conclusiones:

- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (año 2020), **no** existen **Bienes de Interés Cultural** (BICs) próximos al área de estudio.
- Atendiendo al **Patrimonio Arqueológico Inventariado** de la zona, **no existen** yacimientos arqueológicos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura.
- Con respecto al **Patrimonio Arqueológico no Inventariado**, durante las labores de prospección arqueológica superficial, **no se han identificado evidencias** de interés arqueológico, por lo que la intervención arqueológica ha dado resultados negativos.
- Por último, en cuanto al **Patrimonio Etnográfico**, se ha identificado una estructura vinculadas a este tipo de bienes: "Mas de Gregorio Marín y pozo anexo" que se ubica junto al camino de acceso a los aerogeneradores y se deberá balizar el tramo del camino contiguo al Mas con la finalidad de evitar la afección por las obras de acondicionamiento del camino y/o circulación de maquinaria sobre estos elementos.

MEDIDAS PROPUESTAS

- Se realizará el **balizamiento** de la zona vinculada al **Patrimonio Etnográfico** "Más de Gregorio Marín y pozo anexo", con la finalidad de evitar cualquier afección a este.
- En caso de **aparición** de algún resto **arqueológico**, se procederá a la **paralización** inmediata de las **obras** y se pondrá en **conocimiento** de la **Dirección** General de **Patrimonio** y Organización del Gobierno de Aragón.

- Se seguirán las **pautas dictaminadas** por el **Servicio** de Prevención y Protección del **Patrimonio Cultural**, con el fin de evitar afecciones al mismo.

11.7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS

El ANEXO V de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, citándose lo siguiente:

"[...]

6. *Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.*

El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental

[...]"

Es por ello que, a continuación, se presenta la valoración económica para el desarrollo de las citadas medidas preventivas y correctoras:

Tabla 42. Valoración económica de las medidas establecidas en el proyecto

CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Prospección botánica intensiva y jalonamiento <i>Consistente en una prospección botánica en la zona de obra y el jalonamiento de las masas de vegetación natural previo al comienzo de las obras</i>	1 meses	1.800 €/mes	1.800,00 €
Riego de caminos con cubas de agua. <i>Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.</i>	4 meses	900 €/mes	3.600,00 €
Señalización de limitación de velocidad. <i>Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras</i>	4 Uds.	94 €/Ud.	376,00 €
Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. <i>Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.</i>	5 días	210 €/día	1.050,00 €
Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna. <i>Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra</i>	3 Uds.	88 €/Ud.	264,00 €

CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
Instalación de punto limpio para gestión de residuos. <i>Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero</i>	1 Uds.	2.700 €/Ud.	2.700,00 €
Seguimiento arqueológico por técnico competente. <i>Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra.</i>	2 meses	950 €/mes	1.900,00 €
Seguimiento ambiental por técnico competente. <i>Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas.</i>	4 meses	1.150 €/mes	4.600,00 €
Retirada de residuos de los movimientos de tierra <i>Incluye la retirada de la tierra considerada como residuo procedente de los movimientos de tierra en un camión basculante hasta vertedero autorizado</i>	7520 m ³	2,65 €/m ³	19.928,00 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN			36.218,00 €
FASE DE EXPLOTACIÓN			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. <i>Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista y la dedicación semanal durante la fase de explotación durante los 5 primeros años de funcionamiento</i>	60 meses	850 €/mes	51.000,00 €
Sistema de Anticolisión por Detección (SAD) <i>Instalación de un sistema específico para ahuyentar a la avifauna en peligro de colisión con los aerogeneradores, incluyendo los 5 primeros años de operaciones de mantenimiento. El coste varía en función de los módulos instalados.</i>	2 SAD	55.000 €/SAD	110.000,00 €
Detector de presencia para control lumínico. <i>Incluye el sistema para la detección de presencia en el parque eólico para el control de la iluminación como factor corrector de impacto lumínico sobre quirópteros.</i>	2 Uds.	34 €/Ud.	68,00 €
TOTAL FASE DE EXPLOTACIÓN			161.068,00 €
TOTAL			197.286,00 €

El presupuesto de las medidas preventivas y correctoras asciende a la cantidad de **197.286,00 €** (CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS).

11.8. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

En la siguiente tabla se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

Tabla 43. Matriz de impactos ambientales potenciales.

ACCIONES - ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES																						
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO						RNA	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO				P. CULT.			
	Atmósfera			Edafología			Hidrología		Vegetación			Fauna			RNA	Paisaje		Infra.	Pobla.	Econo.	Usos	Patrim.	
	Calidad	Ruido	HdC	Riesgos erosivos	Compact. suelo	Calidad suelo	Calidad	Alteración escorrentía	Alteración	Degradación	Afección HIC	Afec. /pérd. hábitat	Molestias	Mortalidad atropello	Mortalidad colisión	Afec. RNA	Calidad	Intrusión	Afección	Afección	Dinamización	Afección	Afección
FASE DE CONSTRUCCIÓN																							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	●			●			●	●	●	○	○	●	●							○	●	○	○
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●		●						○	○	●	●	○					●	○	●			
USO DE MAQUINARIA PESADA		○			●																		
GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS					●																		
OBRA CIVIL *												●								○	●		
MONTAJE **												●		○	○	○	○		○	○	●		
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	○		○					○	○	○	○	○	○					○	○	○			
FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO		○	●											●									
PRESENCIA DEL PARQUE EÓLICO				○	○	○	○	○						●	○	○	○	○				○	○
FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○					○	○	○	○		
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES				○		○	○	○				○		○	○	○	○	○		○	○	○	○

* Obra civil (cimentaciones y cerramientos)

** Montaje (montaje de aerogeneradores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	○	Beneficioso	●	Compatible	○
No Afección	○	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	○
				Crítico	●

11.9. MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES

En la siguiente tabla se incluye la valoración de impactos ambientales residuales resultantes de la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Tabla 44. Matriz de impactos ambientales residuales.

ACCIONES - ACTUACIONES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES																						
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO						RNA	MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO				P. CULT.			
	Atmósfera			Edafología			Hidrología		Vegetación			Fauna			RNA	Paisaje		Infra.	Pobla.	Econo.	Usos	Patrim.	
	Calidad	Ruido	HdC	Riesgos erosivos	Compact. suelo	Calidad suelo	Calidad	Alteración escorrentía	Alteración	Degradación	Afección HIC	Afec./pérd. hábitat	Molestias	Mortalidad atropello	Mortalidad colisión	Afec. RNA	Calidad	Intrusión	Afección	Afección	Dinamización	Afección	Afección
FASE DE CONSTRUCCIÓN																							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	●			●			●	●	●	●	●	●	●						●	●	●	●	○
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●		●						●	●	●	●	●					●	●	●			
USO DE MAQUINARIA PESADA		●			●																		
GENERACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS					●																		
OBRA CIVIL *												●							●	●			
MONTAJE **												●		○	●	●	○		●	●			
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	●		●					●	○	●	○	●	●					●	●	●			
FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO		○	●											●									
PRESENCIA DEL PARQUE EÓLICO				○	○	○	○	○						●	○	○	●					○	○
FASE DE DESMANTELAMIENTO																							
TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS	●	●	○		●			○	●	○	○	●	●					●	●	●			
DESMONTAJE DE AEROGENERADORES Y ELEMENTOS AUXILIARES				○		○	○	○				●		○	○	○	●		●	●	●	○	○

* *Obra civil (cimentaciones y cerramientos)*

** *Montaje (montaje de aerogeneradores, elementos auxiliares y tendido de conductores por zanjas).*

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	○	Beneficioso	●	Compatible	●
No Afección	○	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	○
				Crítico	●

11.10.EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES
Tabla 45. Comparativa de impactos ambientales y medidas ambientales sus impactos ambientales residuales.

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
MEDIO FÍSICO								
Atmósfera	Calidad	M	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Riego de los caminos del parque eólico para evitar partículas en suspensión. Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. 	C	C	C
	Ruido	C	NS	C	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. 	C	NS	C
	HdC	M	MB	NA	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria. Correcta ubicación del parque de maquinaria. 	C	MB	NA
Edafología	Riesgos erosivos	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Uso de caminos para trazado de zanjas. Medida incluida en el diseño. Ajustar a la orografía y relieve del terreno para minimizar taludes. Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 2 m. 	C	NA	NA
	Compact. suelo	M	NA	C	<ul style="list-style-type: none"> Separación de tierra vegetal para labores de restauración. Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. Descompactación de las zonas afectadas por la obra. Balizamiento de la zona de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. 	C	NA	C
	Calidad suelo	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. Disposición de contenedores especiales para Residuos No Peligrosos gestión por un Gestor Autorizado. Evitar lavado de maquinaria, en caso de realizar, se destinará una zona habilitada. Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado. Cambios de aceite de la maquinaria, se contará con la actuación de un taller autorizado. La tierra sobrante será adecuadamente gestionada y retirada. Zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios. Información al personal de los espacios habilitados para cada labor. 	C	NA	NA
Hidrología	Calidad	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> No afeción a balsas y/o puntos de agua existentes. La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. 	C	NA	NA
	Alteración escorrentía	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Evitar derrames sobre cauces cercanos. Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. 	C	NA	NA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
MEDIO BIÓTICO								
Vegetación	Eliminación	M	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de viales y zanjas utilizando infraestructuras existentes. Medida incluida en el diseño. Balizamiento de zonas de actuación limitrofes a vegetación natural. Jalonamiento de masas de vegetación natural. Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Recogida y traslado de material procedente del desbroce. Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. El acopio del material se realizará sobre la propia plataforma, evitando afección innecesaria. 	C	C	NA
	Degradación	C	NS	C	<ul style="list-style-type: none"> Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. 	C	NS	C
	Afección HIC	C	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de viales y zanjas utilizando infraestructuras existentes. Medida incluida en el diseño. Balizamiento de zonas de actuación limitrofes a vegetación natural. Jalonamiento de masas de vegetación natural. Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Recogida y traslado de material procedente del desbroce. Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. El acopio del material se realizará sobre la propia plataforma, evitando afección innecesaria. 	C	C	NA
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicarán las medidas previstas para la vegetación. Siempre que sea posible, adaptar el cronograma de ejecución de obras a la época de reproducción y cría. Prospectar y balizar zonas sensibles de especies nidificantes. 	C	NA	NA
	Molestias	M	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. Instalación de señales de presencia de fauna. Evitar en la medida de lo posible, trabajos nocturnos. Evitar circulación de personas fuera de la zona de obras. Evitar persecución y/o molestias a fauna presente. 	C	C	C
	Mortalidad atropello	C	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de presencia de fauna. Evitar circulación de vehículos fuera de la zona de obras. Evitar en la medida de lo posible, trabajos nocturnos. 	C	C	C

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
	Mortalidad colisión	NA	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Estudio del espacio aéreo de aves y quirópteros durante los primeros años de explotación. Seguimiento de la siniestralidad de avifauna quirópteros. Instalación de dispositivos de Sistemas de Anticolisión por Detección, concretamente en los aerogeneradores. Instalación de sensores de movimiento para reducir el impacto lumínico. Eliminar animales domésticos muertos en el entorno del parque eólico. 	NA	M	NA
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS								
RNA	Afec. RNA	C	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Balizamiento de la vía pecuaria a ocupar. Comunicación en caso de cambios en la afección estimada. 	C	NA	NA
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	Calidad	C	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Diseño en base a la arquitectura tradicional. Desmantelamiento de las instalaciones temporales. Restauración de las zonas excavadas y caminos. Plan de Restauración Ambiental centrado en revegetación. 	C	NA	NA
	Intrusión	NA	M	B	<ul style="list-style-type: none"> Uso de sistema de iluminación Dual Media para el balizamiento aeronáutico. Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil. Restauración de la zona de ocupación para devolver el paisaje a su estado previo. 	NA	M	B
MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Infraestructuras	Afección	B	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos para acceder a caminos y propiedades. Reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas. Reposición de todas las infraestructuras afectadas. 	B	C	C
Población	Afección	C	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará una planificación de flujo de vehículos para evitar afecciones a la población local. Se realizará el transporte especial durante horas con menor intensidad de tráfico. 	C	C	C
Economía	Dinamización	MB	B	B	<ul style="list-style-type: none"> Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible. 	MB	B	B
Usos del suelo	Afección	C	NA	B	<ul style="list-style-type: none"> Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. Descompactación de las zonas afectadas por la obra. Balizamiento de la zona de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. 	C	NA	B
PATRIMONIO CULTURAL								
Patrimonio	Afección				<ul style="list-style-type: none"> Balizamiento del Patrimonio Etnográfico "Más de Gregorio Marín y pozo anexo". Paralización de obras y comunicación en caso de restos arqueológicos. 			

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
No Afección	●	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	●
				Crítico	●

12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El **Programa de Vigilancia Ambiental** propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con la **legislación** vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el **control** del **cumplimiento** de las **medidas** correctoras **propuestas**: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del Parque Eólico, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción del Parque Eólico.

12.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- **Identificar** y describir de forma adecuada los **indicadores** cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un **sondeo periódico** del comportamiento de los **impactos identificados** para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- **Controlar** la **correcta ejecución** de las **medidas** previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- **Verificar** el grado de **eficacia** de las **medidas** establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar **impactos no previstos** en el Estudio de Impacto Ambiental y **prever** las **medidas** adecuadas para **reducirlos**, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un **método** sistemático, lo más **sencillo** y económico posible, para realizar la **vigilancia** de una forma eficaz.

12.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

12.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- **Fase de construcción:** comprende dos subfases:
 - o Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, Parque de maquinaria, caminos de obra...).

- Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- **Fase de explotación:** se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del Parque.
- **Fase de desmantelamiento:** se procede al desmontaje del Parque Eólico y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

12.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del Parque Eólico. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos.

Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

12.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN

12.5.1. ATMÓSFERA Y RUIDOS

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del aumento de las partículas en suspensión
Objetivos
Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará: <ul style="list-style-type: none"> • Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. • Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 30 km/h.
Descripción de la medida/Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. • Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. • Parque de maquinaria. • Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.
Parámetros de control y umbrales
Los umbrales admisibles será la detección <i>de visu</i> de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.
Medidas de prevención y corrección
Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc. Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada. Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 30 km/h.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria
Objetivos
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
Lugar de inspección
Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.
Parámetros de control y umbrales
<p>Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.</p> <p>Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> <p>Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente.</p> <p>No se considera admisible la contravención de lo anterior.</p>
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.5.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control de la apertura de caminos y zanjas	
Objetivos	<p>Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas. Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.</p>
Descripción de la medida/Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general. Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
Lugar de inspección	Toda la zona de actuación.
Parámetros de control y umbrales	<p>No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra. Se verificará el jalonnemento de los caminos de acceso a las obras.</p>
Periodicidad de la inspección	Periódica y continua en función del estado de las obras.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos. Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales. Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal
<p>Objetivos</p> <p>Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.</p>
<p>Descripción de la medida/Actuaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O. ▪ Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de lo posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen los siguientes lugares: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las zonas de vaguada y laderas. ▪ Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
<p>Lugar de inspección</p> <p>Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.</p>
<p>Parámetros de control y umbrales</p> <p>Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm para las zonas consideradas aptas.</p>
<p>Periodicidad de la inspección</p> <p>Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.</p>
<p>Medidas de prevención y corrección</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. ▪ Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. ▪ Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.
<p>Entidad responsable de su gestión/ejecución</p> <p>La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.</p>

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas	
Objetivos	<p>Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.</p> <p>Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.</p>
Descripción de la medida/Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. • Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.
Lugar de inspección	Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.
Parámetros de control y umbrales	<p>Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad.</p> <p>Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisibles la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.</p>
Periodicidad de la inspección	Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO	
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS	
Control de la alteración y compactación de suelos	
Objetivos	Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.
Descripción de la medida/Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
Lugar de inspección	Toda la obra
Parámetros de control y umbrales	Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.
Periodicidad de la inspección	Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. • Se señalarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria. • En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.5.3. AGUAS

MEDIO FÍSICO
HIDROLOGÍA
Control de la calidad de las aguas superficiales
<p>Objetivos</p> <p>Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras.</p> <p>En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.</p>
<p>Descripción de la medida/ Actuaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.
<p>Lugar de inspección</p> <p>En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras.</p> <p>Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.</p>
<p>Parámetros de control y umbrales</p> <p>Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.</p>
<p>Periodicidad de la inspección</p> <p>Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.</p>
<p>Medidas de prevención y corrección</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección. • Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.
<p>Entidad responsable de su gestión/ejecución</p> <p>La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contrataciones correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.</p>

12.5.4. RESIDUOS Y VERTIDOS

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos	
Objetivos	
<p>Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.</p>	
Descripción de la medida/ Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. • Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos. 	
Lugar de inspección	
<p>Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.</p> <p>Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción.</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> • Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. • En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada. 	
Entidad responsable de su gestión/ ejecución	
<p>La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los Jefes de Obra o responsables de las diferentes contratas involucradas en la obra, quienes ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.</p>	

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Recogida, acopio y tratamiento de residuos
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.). Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del Parque. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 22/2011 de Residuos, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario. Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
Periodicidad de la inspección
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Control de los residuos de hormigón	
Objetivos	Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.
Descripción de la medida/ Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez acabadas estas tareas, se procederá al tapado de las excavaciones. Se utilizarán terrenos de cultivo para hacer estas excavaciones. • Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.
Lugar de inspección	En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.
Parámetros de control y umbrales	No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
Periodicidad de la inspección	Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> • Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Gestión de residuos
Objetivos
Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el Parque Eólico, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede. ▪ La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón. ▪ La realización de cambios de aceite de la maquinaria se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable. ▪ Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
Lugar de inspección
Zona de ubicación de los contenedores para la acumulación de residuos.
Parámetros de control y umbrales
<p>No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos.</p> <p>No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.</p>
Periodicidad de la inspección
Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos. ▪ Se pondrá en conocimiento de la contrata y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El Jefe de Obra de la contrata que ha contratado los servicios de gestión por parte de Gestor Autorizado, quien entregará los documentos pertinentes a la Dirección de Obra y a la D.A.O.

MEDIO FÍSICO	
RESIDUOS Y VERTIDOS	
Zonas de préstamos y vertederos	
Objetivos	
Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación. 	
Lugar de inspección	
Toda la obra.	
Parámetros de control y umbrales	
Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.	
El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.	
Periodicidad de la inspección	
Mensual	
Medidas de prevención y corrección	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero. ▪ Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos. ▪ Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado. 	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.	

12.5.5. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del Replanteo y Jalonamiento
Objetivos
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto ▪ En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.
Parámetros de control y umbrales
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control del movimiento de la maquinaria	
Objetivos	Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
Descripción de la medida/ Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
Lugar de inspección	Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales	No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
Periodicidad de la inspección	Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona. ▪ En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Control de los desbroces	
Objetivos	Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.
Descripción de la medida/Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.
Lugar de inspección	En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales	No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
Periodicidad de la inspección	Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del riesgo de incendios forestales
Objetivos
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). ▪ Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riesgos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. ▪ Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
Lugar de inspección
En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. ▪ En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. ▪ Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de la ejecución del Plan de Restauración
Objetivos
Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. ▪ Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.
Lugar de inspección
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.
Periodicidad de la inspección
Diaria durante toda la ejecución del Plan de Restauración.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

12.5.6. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de las aves de interés que se reproducen en la zona de emplazamiento del Parque Eólico y su área de influencia
Objetivos
Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves de interés que se reproducen en las inmediaciones del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción del Parque Eólico, en especial para las siguientes especies: Milano real (<i>Milvus milvus</i>) y Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>).
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En el caso de que las obras se realicen durante el periodo de reproducción, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes, en las que no deberán ejecutarse obras.
Lugar de inspección
El emplazamiento del Parque Eólico y un radio de 500 m alrededor del emplazamiento.
Parámetros de control y umbrales
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que termine el periodo de cría.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comunicará los resultados al promotor del Parque Eólico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

12.5.7. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL	
PAISAJE	
Control del diseño de infraestructuras	
Objetivos	
	Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.
Descripción de la medida/ Actuaciones	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.
Lugar de inspección	
	Edificio de control.
Parámetros de control y umbrales	
	No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con las edificaciones existentes en la zona.
Periodicidad de la inspección	
	Mensual durante el periodo de construcción.
Medidas de prevención y corrección	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará el diseño del edificio de control sobre plano con anterioridad a la ejecución material del mismo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
	La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

12.5.8. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

MEDIO SOCIOECONÓMICO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Control de la reposición de servicios, infraestructuras y servidumbres afectadas
Objetivos
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Descripción de la medida/Actuaciones
<p>Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. ▪ Se realizará una correcta planificación de transporte de maquinaria y materiales de construcción, para evitar afecciones al tráfico y población local. ▪ Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. ▪ Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas. ▪ Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a las instalaciones del Parque como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
Lugar de inspección
Zonas donde se intercepten servicios.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Mensual y una vez concluidas las obras.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. ▪ Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. ▪ Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratadas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.5.9. PATRIMONIO CULTURAL

MEDIO SOCIOECONÓMICO
PATRIMONIO CULTURAL
Control de la protección del Patrimonio Cultural
Objetivos
Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.
Descripción de la medida/Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. ▪ Se adoptarán todas aquellas medidas preventivas y/o correctoras estimadas como oportunas por La Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón en base a los resultados del estudio arqueológico previo. ▪ En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada, dando cumplimiento del Decreto Legislativo 4/2013, de 17 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón. ▪ Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.
Lugar de inspección
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.
Parámetros de control y umbrales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras. ▪ En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente. ▪ Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.
Periodicidad de la inspección
En cada labor que implique movimientos de tierras.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables. ▪ Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

12.6. FASE DE EXPLOTACIÓN

12.6.1. VEGETACIÓN E INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO	
VEGETACIÓN E INCENDIOS	
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal	
Objetivos	
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.	
Descripción de la medida/Actuaciones	
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies...) ▪ Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión. 	
Lugar de inspección	
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.	
Parámetros de control y umbrales	
No se admitirá más de un 20% de marras	
Periodicidad de la inspección	
Dos inspecciones anuales.	
Medidas de prevención y corrección	
En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.	
Entidad responsable de su gestión/ejecución	
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.	

12.6.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de la mortalidad por colisión de avifauna y quirópteros
Objetivos
<p>Determinar la afección del Parque Eólico sobre las poblaciones faunísticas, localizando cadáveres de aves y murciélagos asociados a los aerogeneradores del Parque Eólico.</p> <p>Estimar la mortalidad real de cada instalación.</p> <p>Detectar patrones de mortalidad.</p>
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se supervisará el entorno inmediato de cada aerogenerador del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" con el objetivo de identificar el número y las especies de aves y quirópteros que hayan podido sufrir colisión. Con los datos obtenidos, se realizará un informe de afección del Parque Eólico.
Lugar de inspección
Radio de búsqueda de 100 m en cada aerogenerador del Parque Eólico.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos de mortalidad en Parques Eólicos cercanos o de características similares.
Periodicidad de la inspección
Semanal.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comunicará los resultados al promotor del Parque Eólico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

12.7. FASE DE DESMANTELAMIENTO

12.7.1. VEGETACIÓN

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. ▪ Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) ▪ Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
En siembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90%, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 20%. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m ² .
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

12.7.2. FAUNA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del Parque Eólico
Objetivos
Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del Parque Eólico a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo que había anteriormente para incrementar la heterogeneidad de ambientes.
Lugar de inspección
Principalmente en el interior del Parque Eólico como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones presa a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal. Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del Parque Eólico al menos hasta que se estime que las poblaciones presa, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

12.7.3. PAISAJE

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del desmantelamiento de instalaciones
Objetivos
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del Parque Eólico, una vez finalizada la vida útil de éste.
Descripción de la medida/ Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.
Lugar de inspección
Todas las instalaciones del Parque
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.
Periodicidad de la inspección
Una vez llegada el final de la vida útil.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.
Entidad responsable de su gestión/ ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Adecuación y limpieza de la zona de obra
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
Descripción de la medida/Actuaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
Lugar de inspección
Todas las zonas afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Periodicidad de la inspección
Una inspección al finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

13. DOCUMENTO SÍNTESIS

En el presente documento de síntesis se expone un breve resumen acerca del contenido de los diferentes títulos que componen el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", localizado entre los términos municipales de Sariñena y Villanueva de Sigena, en la provincia de Huesca perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón.

13.1. ANTECEDENTES

Con fecha 7 de diciembre de 2016, D. Fernando Samper Rivas, en representación de la sociedad Desarrollos Eólicos el Saladar, S.L., presentó escrito ante la Dirección General de Energía y Minas, solicitando la Autorización Administrativa Previa y de Construcción del proyecto de **parque eólico Santa Cruz I (Ampliación)**, de 12 MW, ubicado en los términos municipales de Castelflorite y Peralta de Alcofea (Huesca), el cual fue admitido a trámite el 6 de septiembre de 2017 (Nº expte. AT-134/2017).

Por Resolución de 3 de septiembre de 2019, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto de parque eólico Santa Cruz I Ampliación (Nº expte. INAGA 500201/01/2018/04841), que resulta **desfavorable e incompatible**.

Ante la necesidad de **buscar otro emplazamiento** que reúna las condiciones que hagan el parque eólico Santa Cruz I Ampliación ambientalmente compatible, se promueve la reubicación del proyecto en el término municipal de Sariñena. En este proceso se plantea un cambio del modelo de aerogenerador del GE137-3.6 de 3,6 MW al GE158 de 5,5 MW, reduciéndose de cuatro a dos máquinas.

Finalmente, en la búsqueda de una ubicación para el proyecto del parque eólico Santa Cruz I (Ampliación), **se escoge parte del emplazamiento del proyecto del parque eólico Santa Cruz II** (15 MW) ya que, en este proyecto, autorizado y promovido por la mercantil Desarrollo Eólicos Las Majas XXXI, SL., también se plantea una modificación del modelo de aerogenerador de GE130-3.600 de 3,6 MW al GE158 de 5,5 MW de potencia unitaria, y una reducción de cinco a tres máquinas.

El proyecto del **parque eólico Santa Cruz II con cinco máquinas** fue admitido a trámite por la Dirección de Energía y Minas el 6 de septiembre de 2017. Por resolución de 27 de julio de 2018, del INAGA se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto del parque eólico Santa Cruz II (nº expte. INAGA 500201/01/2018/05235), que resulta **compatible y condicionada** y por resolución de 3 de agosto de 2018 de

la directora del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Huesca, **se otorga la autorización administrativa y de construcción** del parque eólico Santa Cruz Fase II (nº expte. AT-135/2017).

13.2. JUSTIFICACIÓN

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se enmarcaría en:

"[...]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a

Grupo 3. Industria energética.

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

[...]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.^a

Grupo 4. Industria energética.

*g) **Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía. (Parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.***

"[...]"

Por ello, el presente proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" de 12 MW de potencia, se encontraría en los supuestos del Anexo II de la ley de evaluación ambiental, sin embargo, al ubicarse en una zona con potencial eólico y al existir en proyección otros parques, el promotor ha optado por someter el proyecto a Evaluación

de Impacto Ambiental Ordinaria, justificándose así la redacción del presente **Estudio de Impacto Ambiental**.

13.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"**, sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, llegando a evitar una cantidad de **177.096,00 t CO₂ equivalentes** durante su vida útil, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El objetivo fundamental de todos los esfuerzos sobre el cambio climático es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que limite los efectos de la interferencia humana con el sistema climático.

13.4. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción, explotación y desmantelamiento del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico y social con la conservación del medio natural dentro del marco del "Desarrollo Sostenible".

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación del Parque Eólico en proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

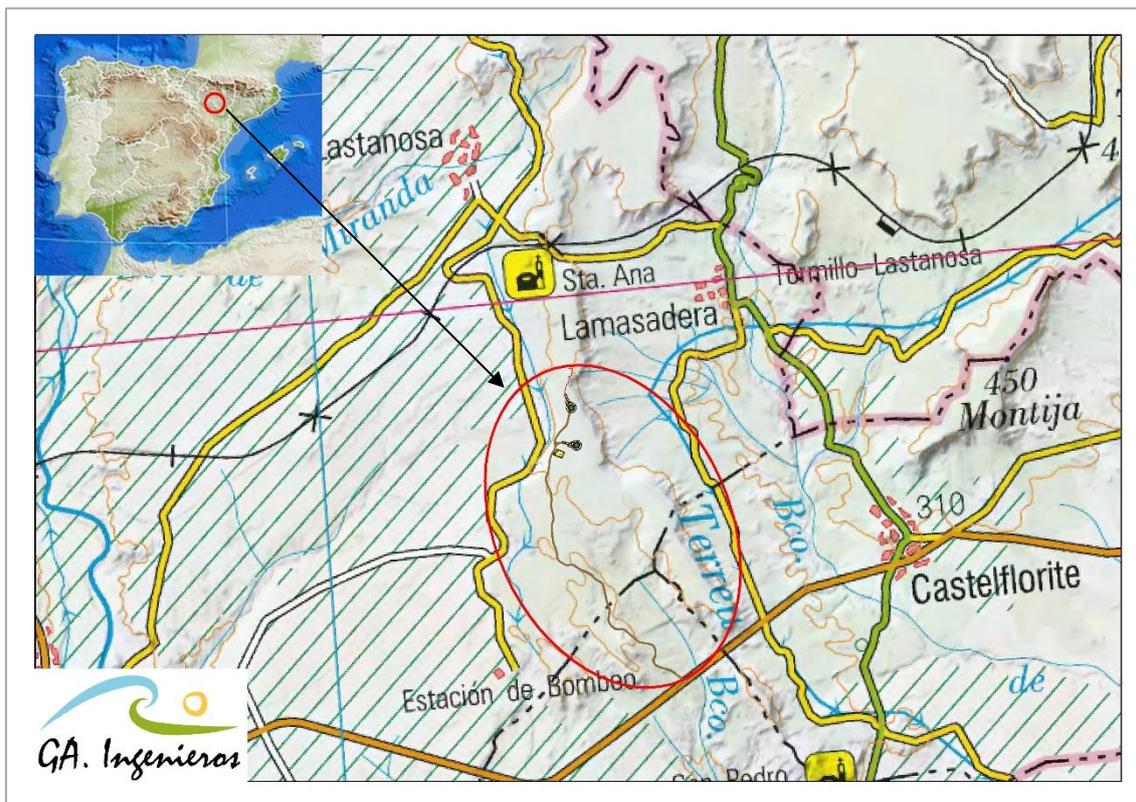
- **Factor medioambiental.**
- **Impacto medioambiental.**

13.5. LOCALIZACIÓN

La zona se sitúa en la hoja nº 357 "Sariñena" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30TYM43.

Los terrenos donde se desarrollará el parque que se proyecta, se encuentran situados en el paraje de "Saso de las Fitas", en los términos municipales de Sariñena y Villanueva de Sigena, en la provincia de Huesca.

Figura 44. Localización del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".



En la siguiente tabla, se pueden ver las coordenadas de la posición de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Tabla 46. Coordenadas de los aerogeneradores del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

ID	PROYECTO	UTM ETRS89 H29		TM
		X	Y	
SCA-01	SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN	743.256,00	4.634.201,00	Sariñena
SCA-02	SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN	743.289,66	4.633.706,51	Sariñena

13.6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas.

Se ha elaborado por tanto una comparativa de alternativas a la ubicación, y para tal fin, se han establecido una serie de criterios tanto técnicos como medioambientales, con el objetivo de obtener una ponderación y alcanzar una selección de la alternativa final. Los criterios generales establecidos han sido los siguientes:

- Criterios de zona de emplazamiento.
- Criterios de ubicación de aerogeneradores.

13.6.1. ALTERNATIVA 0

La alternativa de "No Acción" presume que no se desarrollaría el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN". Analizadas las ventajas y desventajas de esta Alternativa, se tomó la determinación de descartar la alternativa 0.

13.6.2. ALTERNATIVA 1

Los aerogeneradores de esta Alternativa 1, se ubican en el término municipal de Castelflorite, provincia de Huesca, y el diseño cuenta con un total de 4 aerogeneradores. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 4 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 1. Dicha ubicación coincide con el emplazamiento original del proyecto el cual tiene un DIA negativa, como se ha mencionado anteriormente en Antecedentes, si bien se reduce el número de máquinas de 6 a 4.

13.6.3. ALTERNATIVA 2

Esta Alternativa 2 se desarrolla en una muela distinta a 5 km al oeste de la alternativa 1, es en realidad una disposición diferente de las turbinas del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", contando con 2 aerogeneradores. La siguiente imagen muestra la ubicación de las 2 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 2.

13.6.4. ALTERNATIVA 3

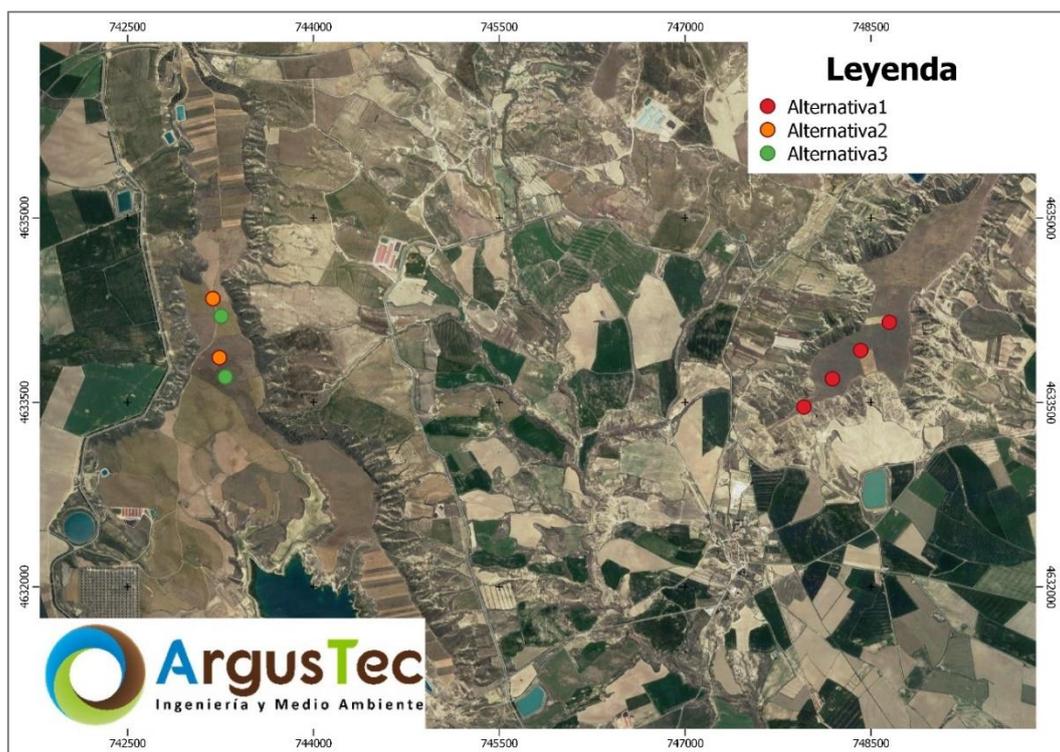
Los aerogeneradores de esta Alternativa 3 ubicados en el mismo término municipal que la Alternativa 2. Se ubica al igual que en la alternativa 2, en el término municipal de Sariñena, y esta disposición cuenta con un total de 2 aerogeneradores. La siguiente

imagen muestra la ubicación de las 2 máquinas que componen el parque eólico de esta Alternativa 3.

13.6.5. COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En la siguiente imagen se puede ver la composición de los 3 diseños diferentes de las Alternativas estudiadas.

Figura 45. Comparativa de las tres Alternativas analizadas.



13.6.6. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez realizada la valoración cualitativa de las tres alternativas estudiadas, así como la comparación utilizando los distintos parámetros analizados, se toma como implantación definitiva la denominada como **Alternativa 3**.

Esta alternativa es la que plantea un mejor uso de los caminos rurales existentes y con menor longitud de viales con respecto a la Alternativa 1, así como un total de 2 máquinas, lo que se traduce en una menor cantidad de elementos constructivos como cimentaciones y plataformas.

Por otra parte, con respecto a la intrusión paisajística, es también la Alternativa 3 aquella que presenta un menor impacto, ya que la Alternativa 1 contemplaban un total de 4

aerogeneradores frente a los 2 de la tercera Alternativa, lo que se traduce en un menor impacto visual y paisajístico del Parque Eólico, y la Alternativa 2 se encuentra a menor distancia de elementos de **patrimonio etnográfico a proteger**.

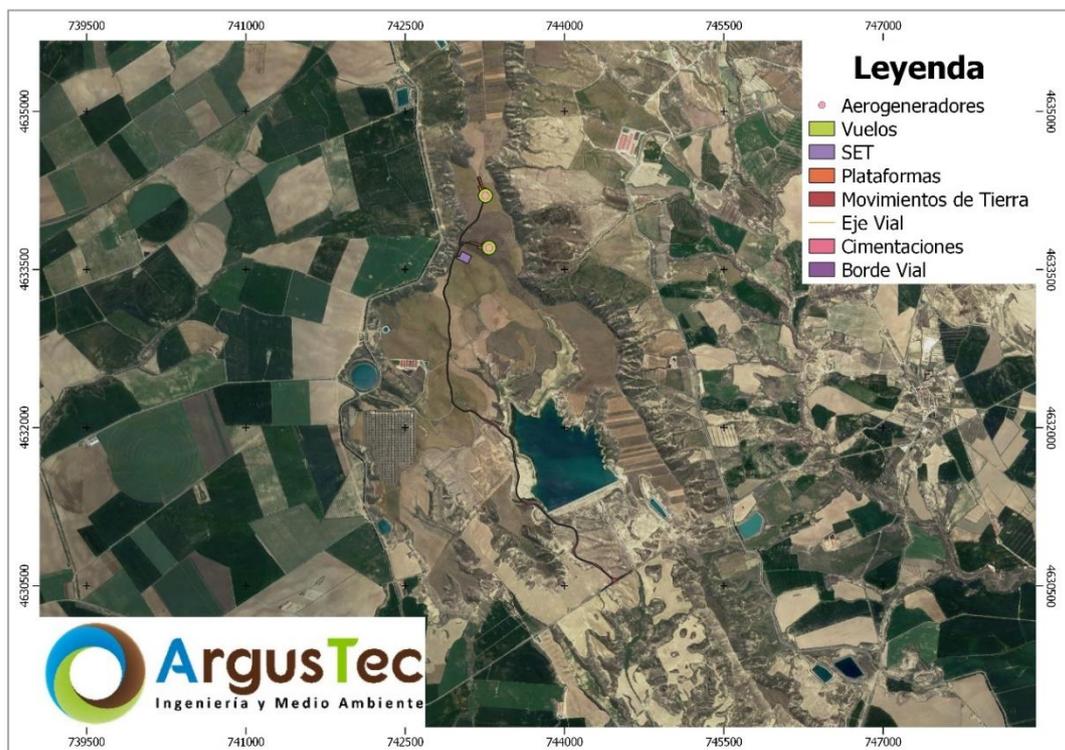
En cuanto a la fauna, dada la cantidad y disposición de los aerogeneradores de la Alternativa seleccionada, Alternativa 3, el impacto sobre la fauna será menor, debido a una mejor **permeabilidad** del espacio aéreo con respecto a la Alternativa 1.

Con respecto a la afección al **patrimonio etnográfico**, la **Alternativa 3** contempla una **menor afección** debido a que, a diferencia de la Alternativa 2, los accesos y los aerogeneradores quedan más lejos de la construcción "Mas de Gregorio Marín" y el acceso no pasa junto a la ermita de Santa Ana.

Por último, remarcar que la alternativa seleccionada **cumple con los criterios** anteriormente citados, como por ejemplo los respectivos a la fauna las distancias a refugios de quirópteros y balsas de agua y respecto a la vegetación y los HIC la localización principal sobre terrenos de cultivo y la mínima afección a la vegetación.

En la siguiente imagen, se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

Figura 46. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea.



13.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

13.7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto consiste en una planta eólica con 2 aerogeneradores GE158 de 5500 KW de potencia unitaria y 120,9 metros altura situados en los términos municipales de Sariñena, Peralta de Alcofea y Villanueva de Sigena, en la provincia de Huesca.

AEROGENERADOR

GE158 y tendrán una potencia de 5,5 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE

La torre de medición SC2_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición de un aerogenerador. En concreto, se unirá con el aerogenerador número 3 del Parque Eólico Santa Cruz II que se encuentra a continuación de Santa Cruz I Ampliación.

ACCESO AL PARQUE EÓLICO

Los terrenos donde se pretende ubicar la nueva instalación eólico tienen acceso desde el punto de coordenadas X: 744.468, Y: 4.630.534 de la carretera autonómica A-129. Desde este punto existe un camino que parte hacia el norte y que servirá de acceso a los aerogeneradores, a la torre de medición, a la zona de campos y oficinas.

13.7.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA

VIAL DE ACCESO-CONEXIÓN VIALES EXISTENTES

El Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación tendrá el acceso desde el punto de coordenadas X: 744.468, Y: 4.630.534 e la carretera autonómica A-129. Desde este punto existe un camino existente que parte hacia el norte y sirve de acceso al embalse de las Fitas y que

servirá de acceso a los aerogeneradores, a la torre de medición, a la zona de campos y oficinas.

La anchura del vial de acceso mínima necesaria es de 6 m para dar acceso a los aerogeneradores General Electric GE158 de 5,5 MW.

PLATAFORMAS

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 2 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

CIMENTACIONES

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un radio de base inferior 23 m y radio de 10 m de base superior y 1,10 m de altura.

Además, existirá una base inferior cilíndrica de 0,50 m de altura, y una superior de 0,90 m de altura con los mismos radios del tronco-cono. Pudiendo ser modificadas en caso de que el fabricante de los aerogeneradores lo considere necesario.

ZANJAS Y CANALIZACIONES

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora Santa Cruz 132/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación de 12 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

A modo de resumen se muestra una tabla con los principales movimientos de tierra:

Tabla 47. Resumen de los movimientos de tierra del Parque Eólico

Ejes	Movimientos de tierra (m ³)		
	Tierra vegetal	Terraplén	Desmonte
Caminos	15.370	10.342	16.073
Plataformas	4.069	175	1.964
Varios	2.843	1.826	274
TOTAL	22.282	10.517	18.037

13.7.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En este apartado se definen las infraestructuras eléctricas del parque.

La potencia total instalada en el parque eólico se eleva a 11 MW, aunque la potencia autorizada es de 12 MW. Las 2 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores no SCA-01 y SCA-02.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Santa Cruz I Ampliación se disponen en 30 kV y se conectan en un extremo a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina, y en su otro extremo con las celdas ubicadas en la Subestación Eléctrica Santa Cruz. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN / CELDA DE MT

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación - elevación que elevará la tensión generada en bornes de la máquina asíncrona hasta 30 kV de conexión a la red de distribución interna del parque eólico. Cada uno de estos centros de transformación está compuesto por los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión.

13.7.4. ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del Parque Eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- Movimientos de tierras (excavaciones, desbroces de vegetación, apertura de zanjas y construcción de caminos).
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Generación de materiales y residuos.
- Ejecución de cimentaciones de los aerogeneradores y obras de drenaje.
- Montaje (montaje e izado de aerogeneradores y tendido de conductores).
- Restauración de desmontes y terraplenes.
- Esparcimiento de la tierra vegetal sobrante de las labores de excavación.
- Acondicionamiento de los caminos de acceso a la ubicación.

13.7.5. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento del Parque Eólico.
- Presencia del Parque Eólico.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento del Parque Eólico se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras (excavaciones de cimentaciones, extracción de cableado de media tensión, etc.).
- Desmontaje de aerogeneradores.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de ubicación del Parque Eólico (aerogeneradores, zanjas, etc.).

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS

En este apartado, se identifican las variables ambientales afectadas por las acciones que se desarrollan a consecuencia de la ejecución proyecto y sus fases posteriores, así como los impactos previsibles sobre cada una de dichas variables del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

→ Aire-Atmósfera

- Cambios en la calidad del aire.
- Huella de Carbono.
- Ruidos.

→ Suelos-Geología

- Pérdida de suelos.
- Aumento riesgos de erosión.
- Compactación del suelo.
- Contaminación del suelo.

→ Agua

- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.
- Interrupción de la red de drenaje superficial.

→ Flora y Vegetación

- Eliminación.
- Degradación.
- Afección de Hábitats.

→ Fauna

- Alteración y/o destrucción del hábitat.
- Molestias.
- Mortalidad.
- Desplazamiento.

→ Red Natural Aragón

- Afección y/o alteración de la Red Natural.

→ Paisaje

- Intrusión visual.
- Disminución de la calidad.

→ Medio Socioeconómico

- Afección a las infraestructuras.
- Afección a la población
- Dinamización económica

→ Patrimonio Cultural

- Afección al patrimonio.

13.8. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

13.8.1. METODOLOGÍA APLICADA

A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente:** Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona.
- **Toma de datos de campo:** Para este trabajo se realizaron estudios de los siguientes aspectos medioambientales: Topografía, Medio perceptual, Vegetación, Patrimonio cultural, Fauna.
- **Trabajo en gabinete:** Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

13.8.2. MEDIO FÍSICO

ATMÓSFERA

FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTES

Al tratarse de una zona rural, las fuentes de contaminantes provienen de **emisiones lineales** (tránsito interurbano) **y puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras...):

- En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto son las que se indican a continuación:
 - Carretera HU-V-8531, de Lastanosa a Lamasadera, ubicada al norte del mismo.
 - Carretera CHE-1412, carretera para el mantenimiento de los sistemas de regadío de "Acequia de Pertusa", ubicada al oeste del parque.

CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Se ha realizado el cálculo de la huella de carbono del proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", tanto para la fase de construcción por maquinaria como en fase

de operación, esta última dividida en la generación debido a las operaciones de mantenimiento, y de ahorro por generación de electricidad.

Teniendo en cuenta que el proyecto **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"** se enfocará en la **generación de electricidad** a partir de la energía del **viento**, la cual **reduce** el **consumo de combustibles fósiles**, se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO₂ que van a producir con la operación de este parque.

A continuación, se muestran las emisiones de CO₂e, considerando una producción neta del parque eólico anual de 29.516 MWh y una producción neta de 885.480 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO₂e, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,20 kgCO₂/kWh dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2019.

Tabla 48. Reducción de emisiones totales de CO₂ equivalente por la operación del PE "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

	Producción neta (kWh/año)	Emisiones por electricidad (Kg CO₂e/kWh)	Emisiones ahorradas totales (t CO₂e)
1 año de operación	29.516	0,2	5.903,20
30 años de operación	885.480		177.096,00

CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

Según los datos climatológicos aportados por AEMET, en la zona puede distinguirse una clasificación según Köppen y Giger, esta es Bsk y se corresponde con "**Climas Secos-Estepa fría**".

TEMPERATURA

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en el municipio de Castelflorite, en las coordenadas UTM X: 748.675,79; Y: 4.634.224,53 son las siguientes:

Tabla 49. Temperaturas medias mensuales zona "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
T. Máxima (°C)	8,72	12,48	17,17	18,19	24,3	28,92	32,83	32,14	27,13	20,91	13,68	9,37	20,54
T. Mínima (°C)	0,71	2,13	4,07	6,07	10,69	14,22	17,21	17,26	13,78	9,57	4,69	1,75	8,51
T. Media (°C)	4,71	7,31	10,62	12,43	17,49	21,57	25	24,7	20,45	15,24	9,19	5,56	14,52

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima media de 32.83°C y el más frío enero con una temperatura mínima media de 0.71°C, dándose una variación térmica de 32.12°C entre ambos. La temperatura media anual es de 14.52°C.

PLUVIOMETRÍA

En la zona de estudio donde se proyecta el parque eólico las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El meteoro pluviométrico que predomina es la lluvia, ya que las nevadas invernales son muy escasas y de poca significación. En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

Tabla 50. Distribución anual de las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Precipitaciones (mm)	30,49	20,38	25,96	40,45	45,17	39,45	16,51	26,07	42,15	41,02	36,73	35,44	399,82

Los valores más altos corresponden a los meses de mayo y septiembre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de julio y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

INDICADORES CLIMÁTICOS

Tabla 51. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	"SALTO DE VILLALCAMPO"		CLASIFICACIÓN
	VALOR	RANGO	
Índice de Martone	16,30	20 -30	<i>Sub-húmedo</i>
Índice de Emberger	37,11	50-30	<i>Semiárido</i>
Índice de Dantin	3,63	2 - 3	<i>España semiárida</i>
Índice de UNEP	0,31	>0.65	<i>Húmedo</i>
Índice de Fournier	5,10	<60	<i>Muy bajo</i>

GEOLOGÍA

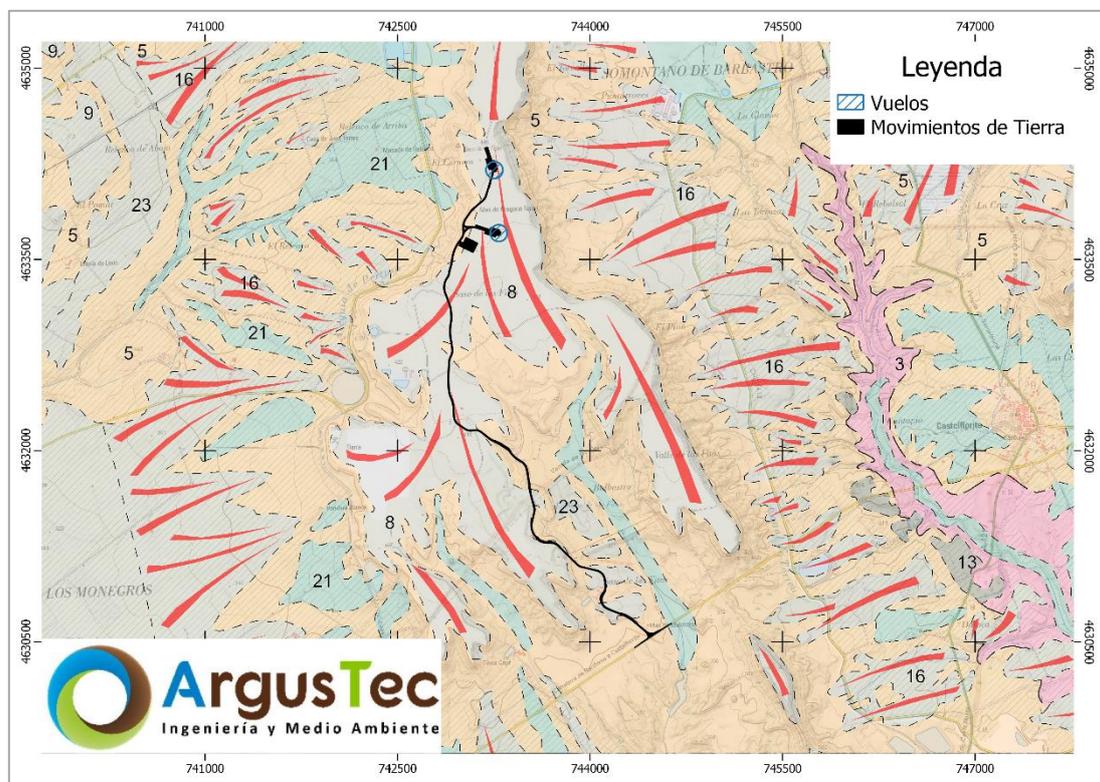
VER MAPA 4: Síntesis Geológica

La Hoja de Sariñena y Villanueva de Sigena (357) está situada en el sector central de la Cuenca del Ebro, y pertenece administrativamente a la provincia de Huesca. Orográficamente la zona presenta altitudes medias, comprendidas entre los 160 m, en la confluencia de los valles de los ríos Cinca y Alcanadre (esquina SE de la Hoja) y los 480 m en las estribaciones de la Sierra de Alcubierre (al Sur de Sena). El relieve, por tanto, es moderado. Hidrográficamente la Hoja de Sariñena y Villanueva de Sigena es tributaria del Río Ebro, a través de los ríos Flumen, Alcanadre y Cinca, que constituyen los principales drenajes de la zona.

Geológicamente la región se sitúa en la zona central de la Depresión del Ebro. Los materiales aflorantes son de origen continental, pertenecientes a los sistemas Terciario y Cuaternario. La edad de estos materiales está comprendida entre el tránsito Oligoceno-Mioceno (Chattiense) y el Mioceno medio (Aragoniense). La estructura es muy sencilla, los materiales tienen disposición subhorizontal o suavemente inclinados hacia el sur.

La ubicación del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se encuentra en la hoja número 357 "Sariñena y Villanueva de Sigena" de los mapas de la serie MAGNA del IGME, en la siguiente figura se puede apreciar el entorno geológico de la zona de implantación del Parque Eólico (en adelante, PE):

Figura 47. Entorno geológico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"



HOJA 357 "SARIÑENA Y VILLANUEVA DE SIGENA"

- 5** Areniscas en bancos potentes y limolitas rojizas y amarillentas. Ateniense-Aragoniense
- 8** Conglomerados de cantos y gravas calcáreas, costras calcáreas a techo. Depósitos aluviales y fluviales del Piedemonte Pirenaico. Pleistoceno inferior.
- 16** Cantos, gravas, arenas, limos y arcillas. Glacis procedentes de terrazas superiores. Pleistoceno.
- 21** Limos, arcillas, arenas y gravas. Depósitos aluvial-coluval y rellenos de "vales". Holoceno.
- 23** Limos, arcillas, arenas y gravas. Coluviones y depósitos de ladera. Holoceno.

EDAFOLOGÍA

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985). Según la *Food and Agriculture Organization* (FAO), el tipo de suelo existente en la zona de ubicación del proyecto se corresponde es su totalidad con una categoría: **Cambisol**

GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio se encuentra ubicada en la unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro. En sentido amplio del término estaría situada en la unión de la subunidad fisiográfica del Somontano o Piedemonte Pirenaico con los relieves de las Sierras calcáreas centrales. El Somontano es un surco deprimido situado entre los relieves de las Sierras Exteriores Pirenaicas (al norte) y las citadas Sierras calcáreas

centrales de la Depresión del Ebro. En general se trata de una zona de gran planitud, escasamente elevada, cuyas cotas oscilan entre los 200 y 450 metros de altitud. Los relieves orográficos más notables se sitúan al sur de la zona de implantación del parque eólico y constituyen la Sierra de Alcubierre u Ontiñena. De norte a sur desciende una red de barrancos que desembocan en el canal principal (Río Cinca). Se trata generalmente de barrancos de fondo plano. Dos valles principales recorren el conjunto del territorio. El valle del río Cinca, situado al este, recorre el territorio de norte a sur; mientras que al oeste se encuentra el río Alcanadre, fluyendo también en dirección norte-sur. El resto del territorio está constituido por un conjunto de relieves en graderío dominados por las mesas que rodean el lugar de construcción de las infraestructuras.

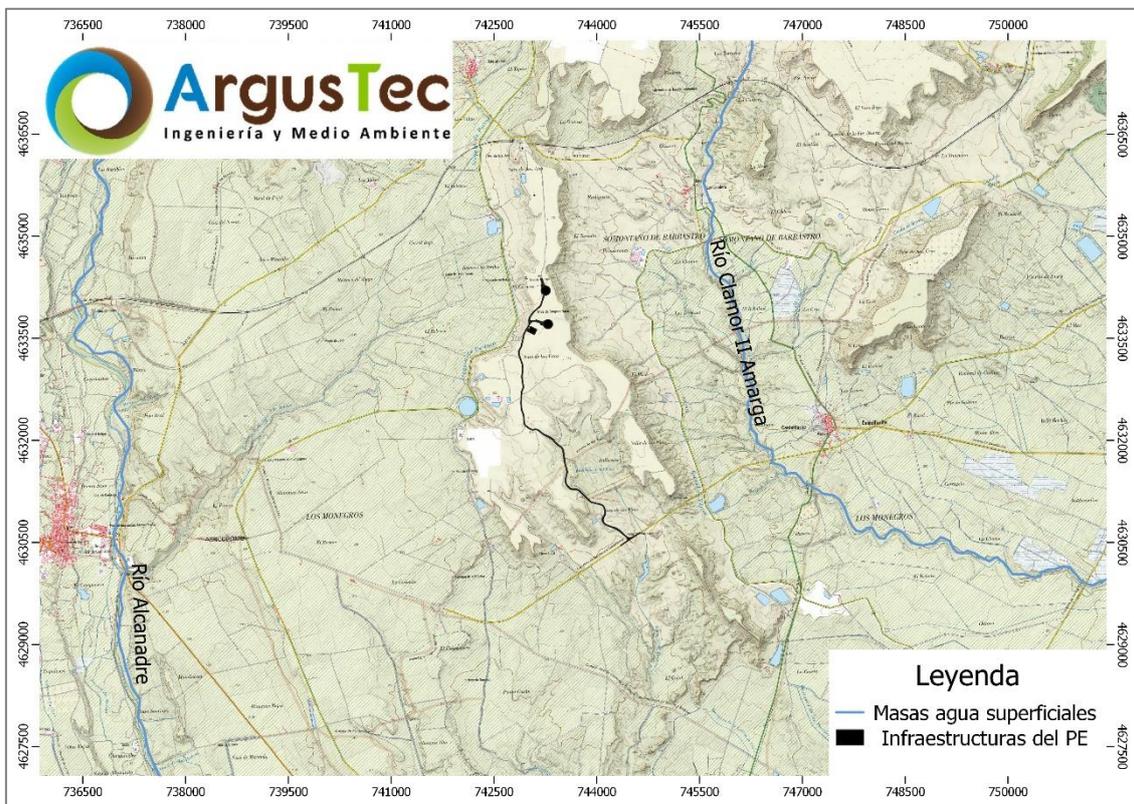
HIDROLOGÍA

La Hoja está ocupada por las partes bajas de las cuencas del Flumen, Alcanadre y Cinca.

El río Cinca, que es el más importante de esta región, discurre por el Este del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", a unos 16 Km del proyecto. En esa misma dirección a 2,5 Km aproximadamente se encuentra el río "Clamor II Amarga", se trata de un río temporal de bajo caudal que vierte sus aguas al río Cinca. En la dirección opuesta, a 6 y 10 Km se encuentran los ríos Alcanadre y Flumen, respectivamente.

A escasamente 1 Km al sur de los aerogeneradores, y junto a las infraestructuras de viales de acceso se encuentra el Embalse de las Fitas, donde quedan reguladas en su mayor parte las aguas de escorrentía de la zona.

Figura 48. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.



HIDROGEOLOGÍA

En esta Hoja, situada en el extremo Norte de los Monegros, se puede distinguir una unidad acuífera de bastante interés que corresponde al aluvial del río Cinca, incluyendo parte de los depósitos asociados al río Alcanadre en la zona de confluencia de ambos. Esta unidad pertenece al sistema acuífero nº 62 del ITGE "Aluvial del Ebro y afluentes".

Exceptuando estos materiales, otros que presentan un interés hidrogeológico mucho más restringido son los:

- Aluviales asociados a los ríos Isuela y Alcanadre
- Depósitos cuaternarios en glaciares, coluviales, vales
- Areniscas de Castellflorite (Ageniense).

13.8.3. MEDIO BIÓTICO

En el presente apartado se realizará una descripción del medio biótico de la zona donde se asentará el futuro Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", el cual se caracteriza por la flora y fauna que presenta.

FLORA Y VEGETACIÓN

DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

VER MAPA 6: Unidades de vegetación y usos del suelo.

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN", clasificada en unidades de vegetación, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso del suelo. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 1 Km alrededor de ellas.

El proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se ubica en una zona muy heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayor medida por zonas de cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo.

La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 52. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

UNIDAD/USO	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Pastizales naturales	1	0,08
Zonas industriales	31	2,34
Embalses o balsas	110	8,31
Terrenos regados permanentemente	159	12,01
Vegetación esclerófila	373	28,17
Tierras de labor en secano	650	49,09
TOTAL	1324	100,00%

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 1 Km entorno a las infraestructuras proyectadas según la cartografía disponible en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2005). A partir de la base de datos adjunta a dicha cartografía, se ha calculado la superficie de cada tipo de hábitat dentro del área del proyecto y el porcentaje del tipo de hábitat dentro de dicha área.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 43,4 hectárea de Hábitats de Interés Comunitario que se corresponden con un tipo de hábitat:

Tabla 53. Superficie de hábitats de interés comunitario identificados en el área del proyecto.

Código	Nombre	Área (ha)
92D0	Tamaricion boveano-canariensis	41
1430	Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)	1,8
5335	Fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: retamares y matorrales de genisteas	0,5
TOTAL		43,4

FAUNA***VER Anexo I Estudio de Avifauna y MAPA 8***

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía existente, en conjunto con el Estudio de Avifauna y Quirópteros, desarrollado según el documento guía "Contenidos mínimos a exigir en los estudios de impacto ambiental de parques eólicos para su mejor evaluación respecto a las afecciones a la fauna contenidos y exigencias para la toma de datos y la evaluación". Dicho estudio se realizó durante los meses de noviembre de 2019 y junio de 2020, y cuyos resultados se muestran en el Anexo I. Sin embargo, cabe destacar que dicho estudio se continúa realizando a día de hoy y se prolongará hasta noviembre de 2020.

Por otra parte, indicar que el estudio de seguimiento previo de fauna realizado ha sido desarrollado para el conjunto de los cuatro parques eólicos que se están proyectando en las comarcas de Somontano de Barbastro y Los Monegros, lo que tiene como resultado una mayor área de estudio, así como unos datos más fiables y representativos con respecto a la biodiversidad existente.

INVENTARIO DE ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: ***Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados***, así como los ***Libros y Listas Rojas*** existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 88 especies de fauna: 1 peces continentales, 2 anfibios, 2 reptiles, 76 aves y 6 mamíferos.

13.8.4. RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

Ver MAPA 7: Síntesis Ambiental.

VÍAS PECUARIAS

Según la consulta realizada a la cartografía aportada por la Sección de Estudios y el Centro Nacional de Información Geográfica existe una vía pecuaria que atraviesa el Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN":

- *Vereda de las Fitas:* Esta vía pecuaria es cruzada por el vial de acceso aproximadamente en su kilómetro 1,6. Sin embargo, la vía pecuaria se encuentra en desuso, ya que la construcción del embalse de las Fitas ha cortado su trayectoria.

MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según los datos proporcionados por el Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el Parque Eólico en proyecto no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP).

Ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) es afectado o se encuentra cerca del parque proyectado.

13.8.5. MEDIO PERCEPTUAL

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

VER Anexo III Fotografías.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

VER MAPA 2: Constructivo sobre Ortofotografía.

El entorno de la infraestructura en proyecto se encuentra dentro de cuatro unidades de paisaje definidas en el **Atlas de Paisaje** por el Ministerio de Medio Ambiente: "*Glacis*

del Bajo Somontano", "Riegos del Norte de Los Monegros" y "Riegos del Canal del Cinca" (Olmo & Herráiz, 2003). El tipo de paisaje puede definirse en dos tipos: "Llanos y Glacis de la Depresion del Ebro" y "Vegas y Riegos del Ebro".

INVENTARIO PAISAJÍSTICO

Se pueden señalar **tres unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- **Muelas o mesas:** Esta unidad se corresponde con pequeñas mesetas muy características en la zona, donde toman el nombre de "sasos". Se elevan hasta más de 100 metros desde su base, con laderas de alrededor de 45° y una planicie en sus cimas. Esta unidad es la de mayor representación en el campo de visión más inmediato al emplazamiento de la instalación eólica.
- **Llanuras agrícolas y ganaderas:** Es una unidad con una ligera variedad de contrastes debido a la diferencia entre los tipos de cultivos, así como la presencia de naves asociadas a explotaciones ganaderas.
- **Paisaje urbano:** Conformado por los numerosos pueblos y núcleos de población existentes en las comarcas, que salpican el entorno, junto con sus redes de comunicación (líneas eléctricas, telefónicas y carreteras) conforman un paisaje urbano típico.

CUENCA VISUAL

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del presente Parque Eólico, la cuenca visual tiene un tamaño grande, esto es debido a la ubicación de la planta sobre una zona predominantemente llana y rodeada de ondulaciones montuosas, que generan una pantalla visual natural hacia la mayor parte de la superficie de estudio. Por ello, alguna parte del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" es visible** únicamente desde un **51,31% de la superficie** establecida para el análisis de visibilidad, y que **apenas es visible** una única máquina.

A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje del Parque Eólico en proyecto expresada en porcentaje. (Ver *Anexo IV Cartografía, Mapa 9 Visibilidad del Parque Eólico*).

Tabla 54. Visibilidad del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN".

Nº de máquinas visibles	% superficie de estudio
No Visible	48,69%
1 máquina	9,08%
2 máquinas	42,23%

ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Una vez analizadas las tablas, podemos concluir que la visibilidad del proyecto es **BAJA**, esto es debido a, a pesar de que es visible desde el 51,31% de la superficie de la cuenca analizada, la visibilidad queda asociada a un total de 2 aerogeneradores, y quedando la mayoría de los municipios desde los que son visibles sendas máquinas a más de 5 km de distancia, siendo el que mayor visibilidad tiene Lamasadera.

13.8.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto del **Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN"** se encuentra en la **Comarca de Los Monegros** en la provincia de **Huesca**, concretamente se encuentra ubicado en los términos municipales de **Sariñena y Villanueva de Sigena y Villanueva de Sigena**, dicha comarca es esencialmente agrícola, con una importante presencia de cultivos en regadío y cerealistas.

POBLACIÓN

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km² y las de densidad en habitantes por km².

Tabla 55. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

	Total Población	Superficie (Km ²)	Densidad (hab/Km ²)
Sariñena	4160	275,7	15,07
Villanueva de Sigena	390	146,37	2,77

ECONOMÍA

Con respecto a la economía, se puede concluir que, debido tanto a la ubicación como a los usos del suelo identificados, se trata de una zona fuertemente agrícola, concretamente en la comarca de Los Monegros predominan la ganadería industrial, la agricultura de regadío y la agricultura de cereal de secano.

USOS DEL SUELO

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él. Estudiando los usos encontramos dos principalmente: **Recreativo y Productivo**.

Tabla 56. Usos productivos del suelo.

	Improductivo (%)	Cultivos (%)
Sariñena	18,57%	81,43%
Villanueva de Sigena	13,87%	86,13%

Como se puede ver en la tabla anterior, para ambos municipios la superficie destinada a cultivos supera el 80% lo que se traduce en una importante superficie que queda destinada a uso agrario.

13.8.7. PATRIMONIO CULTURAL

Tal y como se indica en Justificación y Antecedentes el parque eólico proyectado se ubica sobre parte del emplazamiento del proyecto del parque eólico Santa Cruz II el cual fue admitido a trámite por la Dirección de Energía y Minas el 6 de septiembre de 2017. Por resolución de 27 de julio de 2018, del INAGA se formula la **declaración de impacto ambiental** del proyecto del parque eólico Santa Cruz II (nº expte. INAGA 500201/01/2018/05235), que resulta **compatible y condicionada** y por resolución de 3 de agosto de 2018 de la directora del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Huesca, **se otorga la autorización administrativa y de construcción** del parque eólico Santa Cruz Fase II (nº expte. AT-135/2017).

Con respecto al Patrimonio Cultural, se ha realizado una prospección arqueológica superficial para el parque Santa Cruz II con expediente 138/2017, tras la finalización de la Prospección en el área de influencia por el proyecto de Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" (TT.MM. de Sariñena y Villanueva de Sigena, provincia de Huesca), se pueden extraer una serie de conclusiones:

- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (año 2020), no existen **Bienes de Interés Cultural** (BICs) próximos al área de estudio.
- Atendiendo al **Patrimonio Arqueológico Inventariado** de la zona, no existen yacimientos arqueológicos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura.

- Con respecto al **Patrimonio Arqueológico no Inventariado**, durante las labores de prospección arqueológica superficial, no se han identificado evidencias de interés arqueológico, por lo que la intervención arqueológica ha dado resultados negativos.
- Por último, en cuanto al Patrimonio Etnográfico, se ha identificado una estructura vinculadas a este tipo de bienes: "Mas de Gregorio Marín y pozo anexo" que se ubica junto al camino de acceso a los aerogeneradores y se deberá balizar el tramo del camino contiguo al Mas con la finalidad de evitar la afección por las obras de acondicionamiento del camino y/o circulación de maquinaria sobre estos elementos.

13.9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

13.9.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad del proyecto objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

"«**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."

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden

al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad del proyecto frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

13.9.2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla "Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente", cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 57. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	No Significativo
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	No Significativo
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	No Significativo
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	No Significativo
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	No Significativo
Tormenta	Baja	Nula	Baja	No Significativo
Vientos	Baja	Media	Media	Compatible
Desertificación/Sequía	Baja	Nula	Nula	No Significativo
Corrimiento de tierra	Nula	Alta	Baja	No Significativo
Inundación	Baja	Media	Baja	Compatible
Explosión	Nula	Alta	Media	No Significativo
Incendios	Media	Baja	Media	Compatible
Incendio	Baja	Baja	Baja	Compatible

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PREJUICIO	CATEGORÍA
Explosión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>
Emisión	Baja	Baja	Baja	<i>Compatible</i>

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de **No Significativo**.

13.9.3. CONCLUSIONES A LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes t accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial que los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.
- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **no existe ningún riesgo sobre el cuál sean necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección** más allá de las exigidas por la normativa vigente.

13.10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
Tabla 58. Listado de impactos ambientales sobre el medio.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLORACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO				
Atmósfera	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	Funcionamiento del parque eólico	-
	Huella de Carbono	¹ Construcción del parque eólico		-
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	-	-
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria pesada	-	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos Obra civil	-	-
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	-	-
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras		
		Obra civil		
MEDIO BIÓTICO				
Flora y Vegetación	Alteración de la cobertura vegetal	Movimientos de tierras	Operaciones de mantenimiento	-
	Degradación de la vegetación	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	
		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Movimiento de tierras	-	-
	Molestias a la fauna	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
	Mortalidad por atropello	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Colisión de aves y quirópteros con aerogeneradores	-	Balizamiento de aerogeneradores Funcionamiento del parque eólico	-
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS				
RNA	Afección y/o alteración de la red natural	¹ Construcción del parque eólico	-	-
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Disminución de la calidad	¹ Construcción del parque eólico	-	-
	Intrusión en el medio	-	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Infraestructuras	Afección a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
Población	Afección a la población	¹ Construcción del parque eólico	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los aerogeneradores
Economía	Dinamización económica	¹ Construcción del parque eólico	² Explotación del parque eólico	Tránsito de maquinaria y vehículos Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
Usos del suelo	Afección a los usos del suelo	Movimiento de tierras	Presencia del parque eólico	Desmontaje de los aerogeneradores y elementos del Parque Eólico
PATRIMONIO CULTURAL				
Patrimonio	Afección al patrimonio cultural	Movimiento de tierras	-	-

¹La construcción del Parque Eólico engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y vehículos, obra civil e izaje de aerogeneradores.

²La explotación del Parque Eólico conlleva las siguientes acciones: operaciones de mantenimiento y funcionamiento del Parque Eólico.

13.11.EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES
Tabla 59. Comparativa de impactos ambientales y medidas ambientales sus impactos ambientales residuales.

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
MEDIO FÍSICO								
Atmósfera	Calidad	M	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Riego de los caminos del parque eólico para evitar partículas en suspensión. Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. 	C	C	C
	Ruido	C	NS	C	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. 	C	NS	C
	HdC	M	MB	NA	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria. Correcta ubicación del parque de maquinaria. 	C	MB	NA
Edafología	Riesgos erosivos	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Uso de caminos para trazado de zanjas. Medida incluida en el diseño. Ajustar a la orografía y relieve del terreno para minimizar taludes. Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 2 m. 	C	NA	NA
	Compact. suelo	M	NA	C	<ul style="list-style-type: none"> Separación de tierra vegetal para labores de restauración. Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. Descompactación de las zonas afectadas por la obra. Balizamiento de la zona de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. 	C	NA	C
	Calidad suelo	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. Disposición de contenedores especiales para Residuos No Peligrosos gestión por un Gestor Autorizado. Evitar lavado de maquinaria, en caso de realizar, se destinará una zona habilitada. Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado. Cambios de aceite de la maquinaria, se contará con la actuación de un taller autorizado. La tierra sobrante será adecuadamente gestionada y retirada. Zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios. Información al personal de los espacios habilitados para cada labor. 	C	NA	NA
Hidrología	Calidad	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> No afección a balsas y/o puntos de agua existentes. La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. 	C	NA	NA
	Alteración escorrentía	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Evitar derrames sobre cauces cercanos. Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. 	C	NA	NA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
MEDIO BIÓTICO								
Vegetación	Eliminación	M	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de viales y zanjas utilizando infraestructuras existentes. Medida incluida en el diseño. Balizamiento de zonas de actuación limítrofes a vegetación natural. Jalonamiento de masas de vegetación natural. Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Recogida y traslado de material procedente del desbroce. Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. El acopio del material se realizará sobre la propia plataforma, evitando afección innecesaria. 	C	C	NA
	Degradación	C	NS	C	<ul style="list-style-type: none"> Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. 	C	NS	C
	Afección HIC	C	C	NA	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de viales y zanjas utilizando infraestructuras existentes. Medida incluida en el diseño. Balizamiento de zonas de actuación limítrofes a vegetación natural. Jalonamiento de masas de vegetación natural. Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. Recogida y traslado de material procedente del desbroce. Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. El acopio del material se realizará sobre la propia plataforma, evitando afección innecesaria. 	C	C	NA
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicarán las medidas previstas para la vegetación. Siempre que sea posible, adaptar el cronograma de ejecución de obras a la época de reproducción y cría. Prospectar y balizar zonas sensibles de especies nidificantes. 	C	NA	NA
	Molestias	M	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a punto de la maquinaria. Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de límite de velocidad. Instalación de señales de presencia de fauna. Evitar en la medida de lo posible, trabajos nocturnos. Evitar circulación de personas fuera de la zona de obras. Evitar persecución y/o molestias a fauna presente. 	C	C	C
	Mortalidad atropello	C	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de velocidad a 30 km/h. Instalación de señales de presencia de fauna. Evitar circulación de vehículos fuera de la zona de obras. Evitar en la medida de lo posible, trabajos nocturnos. 	C	C	C
	Mortalidad colisión	NA	M	NA	<ul style="list-style-type: none"> Estudio del espacio aéreo de aves y quirópteros durante los primeros años de explotación. 	NA	M	NA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
					<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento de la siniestralidad de avifauna quirópteros. Instalación de dispositivos de Sistemas de Anticolisión por Detección, concretamente en los aerogeneradores. Instalación de sensores de movimiento para reducir el impacto lumínico. Eliminar animales domésticos muertos en el entorno del parque eólico. 			
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS								
RNA	Afec. RNA	C	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Balizamiento de la vía pecuaria a ocupar. Comunicación en caso de cambios en la afección estimada. 	C	NA	NA
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	Calidad	C	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Diseño en base a la arquitectura tradicional. Desmantelamiento de las instalaciones temporales. Restauración de las zonas excavadas y caminos. Plan de Restauración Ambiental centrado en revegetación. 	C	NA	NA
	Intrusión	NA	M	B	<ul style="list-style-type: none"> Uso de sistema de iluminación Dual Media para el balizamiento aeronáutico. Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil. Restauración de la zona de ocupación para devolver el paisaje a su estado previo. 	NA	M	B
MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Infraestructuras	Afección	B	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos para acceder a caminos y propiedades. Reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas. 	B	C	C
Población	Afección	C	C	C	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de todas las infraestructuras afectadas. Se realizará una planificación de flujo de vehículos para evitar afecciones a la población local. Se realizará el transporte especial durante horas con menor intensidad de tráfico. 	C	C	C
Economía	Dinamización	MB	B	B	<ul style="list-style-type: none"> Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible. 	MB	B	B
Usos del suelo	Afección	C	NA	B	<ul style="list-style-type: none"> Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. Descompactación de las zonas afectadas por la obra. Balizamiento de la zona de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. 	C	NA	B
PATRIMONIO CULTURAL								
Patrimonio	Afección				<ul style="list-style-type: none"> Balizamiento del Patrimonio Etnográfico "Más de Gregorio Marín y pozo anexo". Paralización de obras y comunicación en caso de restos arqueológicos. 			

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
No Afección	●	Muy Beneficioso	●	Moderado	●
				Severo	●
				Crítico	●

14. LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente proyecto del Parque Eólico "SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN" se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

14.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

A continuación, se enumeran las normas de carácter europeo que se han tenido en cuenta para la redacción del presente EsIA, agrupándose en función de los aspectos analizados y siguiendo un orden de aparición estrictamente alfabético y por fechas.

14.1.1. AGUAS CONTINENTALES

- **Directiva 44/2006, de 6 de septiembre de 2006**, relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- **Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000**, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

14.1.2. ATMÓSFERA

- **Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005**, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE 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 2002/49/CE**, del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo**, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- **Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996**, por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.

14.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011**, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- **Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001**, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- **Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo**, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

14.1.4. MEDIO NATURAL

- **Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009**, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Directiva 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009**, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/ce, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006**, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- **Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006**, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.
- **Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004**, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- **Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril**, por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998**, relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa,

adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).

- **Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio**, por el que se modifica el 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 vegetación silvestres.
- **Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio**, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- **Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982**, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.
- **Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981**, por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- **Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974**, a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

14.1.5. RESIDUOS

- **Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011**, que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- **Directiva 1/2008, de 15 de enero de 2008**, relativa a la prevención y a los controles integrados de la contaminación.
- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- **Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- **Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001**, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- **Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000**, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva

75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.

- **Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo**, relativa a los envases y residuos de envases.

14.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación al EsIA.

14.2.1. AGUAS

- **Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre**, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril**, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- **Ley 11/2005, de 22 de junio**, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio**, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo**, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- **Real Decreto 849/86 de 11 de abril**, por el que se aprueba 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.

14.2.2. ATMÓSFERA

- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto 711/2006, de 9 de junio**, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la

homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

- **Ley 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación.

14.2.3. ENERGÍA

- **Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio**, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

14.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **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 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 1421/2006, de 1 de diciembre**, por el que se modifica el 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 vegetación y fauna silvestres.
- **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 vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- **Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982**, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

14.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de Evaluación Ambiental.
- **Ley 6/2010, de 24 de marzo**, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- **Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental.

14.2.6. MEDIO NATURAL

- **Ley 30/2014, de 3 de diciembre**, de Parques Nacionales.
- **Ley 42/2007 de 13 de diciembre**, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

14.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Ley 10/2006, de 28 de abril**, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 43/2003, de 21 de noviembre**, de Montes.
- **Decreto 485/1962, de 22 de febrero**, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

14.2.8. PATRIMONIO

- **Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero**, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- **Ley 3/1995, de 23 de marzo**, de vías pecuarias.
- **Ley 16/1985, de 25 de junio**, del Patrimonio Histórico Español.

14.2.9. RESIDUOS

- **Ley 22/2011, de 28 de julio**, de residuos y suelos contaminados.
- **Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- **Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre**, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- **Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero**, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre**, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Real Decreto 782/1998, de 30 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- **Real Decreto 952/97, de 20 de junio**, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- **Ley 11/1997, de 24 de abril**, de envases y residuos de envases.
- **Orden de 13 de octubre de 1989**, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

14.2.10. RUIDOS

- **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 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.
- **Ley 37/2003, de 17 de noviembre**, del ruido.
- **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.

14.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EsIA.

14.3.1. AGUAS

- **Ley 10/2014, 27 noviembre**, de Aguas y Ríos de Aragón.

14.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE

- **Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre de 2010**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

14.3.3. ENERGÍA

- **Decreto 124/2010, de 22 de junio de 2010**, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Orden 7 de noviembre de 2005**, por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

14.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **Decreto 170/2013, de 22 de octubre**, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

- **Decreto 102/2009, de 26 de mayo**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- **DECRETO 27/2015, de 24 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- **Decreto 181/2005, de 6 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Orden de 4 de marzo de 2004**, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de vegetación y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- **Orden de 31 de marzo de 2003**, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- **Orden de 20 de agosto de 2001**, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- **Decreto 49/1995 de 28 de marzo**, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

14.3.5. INCENDIOS

- **Decreto 1/2017 de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón
- **Decreto 1/2006, de 27 de diciembre**, de Texto refundido de Ley de Comarcalización. Capítulo II del Título III: de las competencias de las comarcas. Artículo 31: Protección civil y prevención y extinción de incendios.

14.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 11/2014, 4 diciembre**, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- **Ley 8/2004, de 20 de diciembre**, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

14.3.7. MEDIO NATURAL

- **Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

14.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

14.3.9. PATRIMONIO

- **Decreto Legislativo 4/2013, 17 diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.
- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de vías pecuarias de Aragón.
- **Ley 3/1999, de 10 de marzo**, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- **Decreto 6/1990, de 23 de enero**, de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

14.3.10. RESIDUOS

- **Decreto 148/2008, de 22 de julio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. Por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Decreto 236/2005**, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Decreto 49/2000, de 29 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.

14.3.11. RUIDOS

- **Ley 7/2010, de 18 de noviembre**, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

15. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ **AGUILÓ, M., et. al. 1991.** Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ❖ **ALLUÉ., 1966.** Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- ❖ **ANDERSON, R., 1999.** Studying wind energy/Bird interactions: A guidance documents. Metrics and methods for determining or monitoring potencial impacts on birds at existing and proposed wind sites. National Wind Coordinating Committee.
- ❖ **ARNETT, E. B. et. al., 2005.** Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality and Behavioural Interactions with wind turbines. The Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC).
- ❖ **ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011.** Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- ❖ **AVERY, et. al., 1976.** The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- ❖ **AYUGA, F., 2.001.** Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- ❖ **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003.** Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- ❖ **BARRIOS, L. y RODRÍGUEZ, A., 2004.** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 2004: 41, 72-81.
- ❖ **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M., 2004.** La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- ❖ **Bevanger, K., 1998.** Biological and conservation aspects of birds mortality causes by electricity power lines: a review. Biol. Conservv, 1998: 86, 67-76.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2002.** Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2004.** Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status.
- ❖ **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2015.** European Red List of Birds. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.
- ❖ **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992.** Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.

- ❖ **CARDIEL, I., 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). Seguimiento de Aves. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.**
- ❖ **CONESA, V., 2003.** Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- ❖ **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO.** Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España. Sistema de Información Territorial del Tajo.
- ❖ **CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA. Gobierno de Extremadura, 2014.** Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. Fauna II/Clase Aves.
- ❖ **DE JUANA, E. y VARELA, J. (2000),** Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- ❖ **DE LUCAS, M., M. FERRER, G. JANS Y A. BARRIOS. 2009.** Estudios de impacto ambiental y mortalidad real en parques eólicos. V Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ❖ **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R. (1999),** El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- ❖ **DESHOLM, M. and KAHLERT, J., 2005.** Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters. DOI: 10.1098/rpsl. 2005.0336
- ❖ **DÍAZ, J., 2004.** Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- ❖ **DOADRIO, I. (Ed). 2001.** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- ❖ **M-DAT: OFDA/CRED International Disaster Database.** Desastres naturales registrados en el periodo 1900-2010.
- ❖ **ERICKSON, W., 2001.** Avian Collisions with Wind Turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind coordinating Committee.
- ❖ **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P., 2002.** Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- ❖ **FERRER BAENA, M.A. 2012.** Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- ❖ **FERRER, M. y GUYONNE, F. E., 1999.** Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocutación y Nidificación. Ed. Quercus
- ❖ **GARTHE, S. & HÜPPOP, O. 2004.** Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. J. Appl. Ecol. 41, 724–734.

- ❖ **GAUTHREAU, S. A., 1995.** Designs for avian-windpower research: range of study techniques. Clemson University. Proceedings of the National Avian-wind power Planning Meeting I, Denver, Colorado. Environmental Research Associates.
- ❖ **GÓMEZ MANZANEQUE et al. (1998),** Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- ❖ **GÓMEZ, D., 1999.** Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- ❖ **HOWELL, J. y DIDONATO, J., 1988.** Avian use monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County Dept. of Environmental Management. California.
- ❖ **INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ARAGÓN (IDEAragón).** Gobierno de Aragón.
- ❖ **INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ARAGÓN.** Gobierno de Aragón.
- ❖ **INSTITUTO DE ESTADÍSTICA NACIONAL (INE).** Gobierno de España.
- ❖ **INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN).** Información geográfica temática de España. Escala 1:50.000.
- ❖ **IGN.** Mapas en formato imagen. Escala 1:50.000 y 1:25.000 hojas.
- ❖ **IGN.** Mapas vectoriales y bases cartográficas BTN25. Escala 1:25.000.
- ❖ **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME).** Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.
- ❖ **IGME.** Mapas Geológicos de España. Escala 1:50.000 hojas.
- ❖ **LEKUONA, J. M., 2000.** Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.
- ❖ **LÓPEZ, A. G., 2002.** Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- ❖ **LUCAS, M., JANS, G., FERRER, M., 2004.** The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13: 395-407, 2004
- ❖ **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- ❖ **MARTÍ, R. y BARRIOS, L., 1995.** Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.
- ❖ **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003.** Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- ❖ **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1999.** Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat.

- ❖ **MOLINA, B., 2015.** El Milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- ❖ **MOUGEOT, F., GARCIA, J. T. Y VIÑUELA J., 2011.** Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the Red Kite (*Milvus milvus*), with particular emphasis on Mediterranean populations. In: I. Zuberogoitia, y Martínez, J.E. (Eds.). Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls. pp. 190-204. Editorial Diputación Foral de Vizcaya. Bilbao.
- ❖ **MÜNICH RE. Munich Re Overview Natural catastrophes 2016. Geo Risks Research, NatCatSERVICE.**
- ❖ **MÜNICH RE.** Reinsurance: global risk solutions from Munich Re. desastres naturales según su naturaleza, en el periodo 1980-2010.
- ❖ **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003.** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- ❖ **ORLOFF, S. y FLANNERY, A., 1992.** Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas (1989-1991). Final report. Biosystems Analysis Inc., Tiburón, California.
- ❖ **OSBORN, R.G., C.D. DIETER, K.F. HIGGINS Y R.E. USGAARD. 1998.** Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist* 139 (1): 29 - 38
- ❖ **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- ❖ **PEDRO ARCOS GONZÁLEZ; JORGE PÉREZ-BERROCAL ALONSO; RAFAEL CASTRO DELGADO; BEATRIZ CADAVIECO GONZÁLEZ.** Mortalidad y morbilidad por desastres en España. Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres (UIED). Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, España.
- ❖ **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002.** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- ❖ **RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987.** Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- ❖ **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH. 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-
- ❖ **SAMPIETRO, F. J., et. al., 1999.** Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque eólico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- ❖ **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA. 2006.** Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 2006/2: 3-12

- ❖ **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J., 2004.** El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
- ❖ **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN.** Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- ❖ **SHIRE, G., et. al., 2000.** Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- ❖ **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994.** Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- ❖ **UNISDR Communications. 2018:** Extreme weather events affected 60 million people. Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.
- ❖ **VARIOS AUTORES (2003),** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- ❖ **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011.** Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- ❖ **WILLMOTT, J.R., G. FORCEY Y A. KENT. 2013.** The relative vulnerability of Migratory Bird Species to Offshore Wind Energy projects on the Atlantic Outer Continental Shelf. An Assessment Method and Database. U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Office of Renewable Energy Programs.