

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## SISTEMA DE ENLACE A SET 220kV REE TUDELA SET 220/66/33kV TUDELA PROMOTORES Y LASAT 220kV S.C. SET PROMOTORES TUDELA - SET 220KV REE TUDELA

### TÉRMINO MUNICIPAL DE TUDELA (NAVARRA)

#### PROMOTORES:

GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.  
GENERADORA ELÉCTRICA VERDE XII S.L.(ABEY ENERGY)  
GENERADORA ELÉCTRICA GREEN II S.L. (ABEY ENERGY)  
ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U.  
ENERFIN RENOVABLES II S.L.U.  
SPK ANSAR, S.L.U. (SOLARPAK)  
SPK ÁGUILA, S.L.U. (SOLARPAK)  
EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U



#### EMPRESA CONSULTORA:



ABRIL 2021



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**SISTEMA DE ENLACE A SET 220kV REE TUDELA**

**SET 220/66/33kV TUDELA PROMOTORES**

**Y**

**LASAT 220kV S.C.**

**SET PROMOTORES TUDELA - SET 220KV REE TUDELA**

**EN TM DE TUDELA**

**(NAVARRA)**

# ÍNDICE GENERAL

## MEMORIA

## ANEXOS

Anexo 1: Legislación aplicable

Anexo 2: Estudio de alternativas y alternativa 0

Anexo 3: Patrimonio cultural y arqueología

Anexo 4: Planimetría del estudio de fauna

Anexo 5: Estudio de sinergias

Anexo 6: Estudio de vulnerabilidad

Anexo 7. Gestión de residuos

Anexo 8: Síntesis (Resumen no técnico). Documento independiente.

## PLANOS

Plano 1 Localización

Plano 2.1 Planta general de la actuación sobre topográfico

Plano 2.2. Planta general de la actuación sobre ortofotomapa

Plano 3. Planta general de la actuación sobre usos del suelo y vegetación

Plano 4 Elementos ambientales

Plano 5 Medidas correctoras



---

**MEMORIA**

---



## INDICE

<b>1.- OBJETIVO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.- LEGISLACIÓN VIGENTE .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3.- JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL..</b>	<b>2</b>
<b>1.4.- OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>1.5.- ALCANCE DEL ESTUDIO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.6.- INSTALACIONES RENOVABLES Y DATOS DE LOS SOLICITANTES .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- METODOLOGÍA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.- ALCANCE .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.- METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.- ÁREA DE ESTUDIO E INSTALACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE ENLACE .....</b>	<b>13</b>
4.2.1.- Municipios afectados .....	13
4.2.2.- Emplazamiento.....	13
4.2.3.- Subestación 33/66/220KV Tudela Promotores.....	13
4.2.4.- Conexión Subestación 33/66/220KV Tudela Promotores –SET 220KV REE Tudela 16	
4.2.5.- Centro de medida.....	16

<b>4.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS .....</b>	<b>17</b>
4.3.1.- SET 220/66/33kV Tudela Promotores: Tudela .....	17
4.3.2.- Obra civil Subestación 33/66/220KV Tudela Promotores .....	25
4.3.3.- Conexión subterránea SET 33/66/220kV Promotores Tudela–SET 220KV REE Tudela .....	31
4.3.4.- Centro de medida .....	42
<b>5.- REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE REPERCUSIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.- ESTIMACIÓN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.- ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS.....</b>	<b>48</b>
<b>5.4.- REPERCUSIONES .....</b>	<b>55</b>
5.4.1.- Utilización de recursos naturales.....	55
5.4.2.- Consumo de agua y energía .....	55
5.4.3.- Generación de aguas residuales .....	56
5.4.4.- Producción de vertidos a las aguas o al terreno.....	56
5.4.5.- Emisiones a la atmósfera.....	56
5.4.6.- Emisiones sonoras .....	57
5.4.7.- Emisiones de calor .....	58
5.4.8.- Contaminación lumínica .....	58
5.4.9.- Riesgo de accidentes .....	58
5.4.10.- Actividades inducidas y complementarias.....	59
5.4.11.- Instalaciones de protección contra incendios.....	59
5.4.12.- Campos electromagnéticos.....	61
<b>6.- CAMBIO CLIMATICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>7.- INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>70</b>
<b>7.1.- MEDIO FÍSICO.....</b>	<b>70</b>
7.1.1.- Climatología .....	70

7.1.2.- Geología.....	73
7.1.3.- Hidrología .....	80
7.1.4.- Edafología.....	84
7.1.5.- Procesos y riesgos .....	85
<b>7.2.- MEDIO BIOTICO .....</b>	<b>89</b>
7.2.1.- Vegetación.....	89
7.2.2.- Vegetación potencial.....	91
7.2.3.- Vegetación actual .....	94
7.2.4.- Flora singular .....	95
7.2.5.- Hábitats de la Directiva 97/62/CEE, .....	95
<b>7.3.- FAUNA.....</b>	<b>96</b>
<b>7.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>107</b>
7.4.1.- Demografía .....	107
7.4.2.- Mercado Laboral .....	110
7.4.3.- Usos del suelo.....	111
7.4.4.- Infraestructuras y servicios .....	113
7.4.5.- Vías pecuarias.....	114
7.4.6.- Montes de Utilidad Pública .....	114
7.4.7.- Planeamiento urbanístico .....	116
7.4.8.- Espacios naturales protegidos y áreas de interés ambiental.....	118
<b>7.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL.....</b>	<b>119</b>
<b>7.6.- PAISAJE .....</b>	<b>120</b>
7.6.1.- Descripción .....	121
7.6.2.- Categorización. vulnerabilidad territorial .....	127
7.6.3.- Cuenca y exposición visual .....	128
<b>8.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>132</b>
<b>8.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>132</b>

8.1.1.- Metodología de valoración de impactos ambientales .....	133
<b>8.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>136</b>
<b>8.3.- IMPACTOS POTENCIALES .....</b>	<b>138</b>
<b>9.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>143</b>
<b>9.1.- CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>144</b>
9.1.1.- Fase de construcción .....	144
9.1.2.- Fase de explotación .....	144
9.1.3.- Fase de desmantelamiento .....	144
<b>9.2.- SALUD HUMANA .....</b>	<b>144</b>
9.2.1.- Fase de construcción .....	144
9.2.2.- Fase de explotación .....	144
9.2.3.- Fase de desmantelamiento .....	147
<b>9.3.- ATMOSFERA.....</b>	<b>147</b>
9.3.1.- Fase de construcción .....	147
9.3.2.- Fase de explotación .....	150
9.3.3.- Fase de desmantelamiento .....	151
<b>9.4.- GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA).....</b>	<b>152</b>
9.4.1.- Fase de construcción .....	153
9.4.2.- Fase de explotación .....	156
9.4.3.- Fase de desmantelamiento .....	157
<b>9.5.- HIDROLOGÍA .....</b>	<b>158</b>
9.5.1.- Fase de construcción .....	159
9.5.2.- Fase de explotación .....	160
9.5.3.- Fase de desmantelamiento .....	160
<b>9.6.- VEGETACIÓN Y HABITATS .....</b>	<b>161</b>
9.6.1.- Fase de construcción .....	161
9.6.2.- Fase de explotación .....	163

9.6.3.- Fase de desmantelamiento .....	163
<b>9.7.- FAUNA.....</b>	<b>164</b>
9.7.1.- Fase de construcción .....	164
9.7.2.- Fase de explotación.....	167
9.7.3.- Fase de desmantelamiento .....	171
<b>9.8.- USOS DEL SUELO .....</b>	<b>171</b>
9.8.1.- Fase de construcción .....	171
9.8.2.- Fase de explotación.....	172
9.8.3.- Fase de desmantelamiento .....	173
<b>9.9.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>173</b>
9.9.1.- Fase de construcción .....	173
9.9.2.- Fase de explotación.....	174
9.9.3.- Fase de desmantelamiento .....	174
<b>9.10.-PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL .....</b>	<b>175</b>
9.10.1.- Fase de construcción .....	175
9.10.2.- Fase de explotación .....	176
9.10.3.- Fase de desmantelamiento.....	176
<b>9.11.-PAISAJE .....</b>	<b>176</b>
9.11.1.- Fase de construcción .....	176
9.11.2.- Fase de explotación .....	177
9.11.3.- Fase de desmantelamiento.....	179
<b>9.12.-IMPACTOS POSITIVOS .....</b>	<b>179</b>
<b>9.13.-VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS). .....</b>	<b>180</b>
<b>10.-MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES.....</b>	<b>182</b>
<b>10.1.-INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>182</b>
<b>10.2.-MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>182</b>

10.2.1.- Medidas para la protección de la calidad atmósfera.....	182
10.2.2.- Medidas para la protección de la geología, geomorfología y los suelos .....	183
10.2.3.- Medidas para la protección de la hidrología.....	185
10.2.4.- Medidas para la protección de la vegetación .....	186
10.2.5.- Medidas para la protección de la fauna.....	187
10.2.6.- Medidas para la protección al paisaje .....	188
10.2.7.- Medidas para la protección del patrimonio artístico y cultural.....	189
10.2.8.- Residuos y vertidos .....	189
10.2.9.- Otros.....	191
<b>10.3.-MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....</b>	<b>192</b>
10.3.1.- Medidas para la protección de la atmósfera .....	192
10.3.2.- Medidas para la protección del suelo .....	192
10.3.3.- Medidas para la protección de la vegetación .....	193
10.3.4.- Medidas para la protección de la fauna.....	193
10.3.5.- Paisaje .....	193
10.3.6.- Residuos .....	193
10.3.7.- Otros.....	193
<b>10.4.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y CENTRO DE MEDIDA .....</b>	<b>194</b>
10.4.1.- Medidas preventivas en fase de construcción.....	194
10.4.2.- Medidas correctoras en fase de construcción .....	195
10.4.3.- Medidas correctoras específicas.....	196
10.4.4.- Medidas preventivas fase de explotación.....	196
<b>10.5.-LINEA ELECTRICA .....</b>	<b>196</b>
10.5.1.- Medidas preventivas en la fase de construcción.....	196
10.5.2.- Medidas en la fase de operación y mantenimiento .....	200
<b>10.6.-VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....</b>	<b>200</b>



10.7.-VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS .....	200
<b>11.-EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS .....</b>	<b>202</b>
11.1.-ALCANCE.....	202
11.2.-VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS .....	202
11.3.-MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES .....	203
11.4.-CONCLUSIONES.....	203
<b>12.-IMPACTO RESIDUAL.....</b>	<b>205</b>
<b>13.-VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES .....</b>	<b>206</b>
<b>14.-PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>208</b>
14.1.-INTRODUCCIÓN .....	208
14.1.1.- Objetivos.....	208
14.1.2.- Metodología.....	208
14.2.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS .....	209
14.2.1.- Criterios generales.....	209
14.2.2.- Actuaciones previas .....	209
14.3.-PLAN DE REVEGETACIÓN .....	210
14.3.1.- Actuaciones propias del plan de restauración.....	210
14.3.2.- Descripción de los tratamientos.....	211
14.3.3.- Actuaciones de revegetación.....	213
14.3.4.- Plan de trabajo.....	215
14.4.-VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN .....	215
<b>15.-PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) .....</b>	<b>217</b>
15.1.-EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	217
15.1.1.- Objetivos.....	217
15.1.2.- Alcance del PVA .....	217

15.1.3.- Metodología del PVA .....	218
15.1.4.- Fases y duración del PVA .....	218
15.1.5.- Organización.....	219
15.1.6.- Responsabilidades.....	219
<b>15.2.-FASE DE REPLANTEO.....</b>	<b>220</b>
15.2.1.- Controles a realizar .....	221
<b>15.3.-FASE DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>222</b>
15.3.1.- Controles a realizar .....	223
15.3.2.- Registros a generar .....	243
<b>15.4.-FASE DE EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>243</b>
15.4.1.- Controles a realizar .....	244
<b>15.5.-FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO .....</b>	<b>246</b>
15.5.1.- Controles a realizar .....	246
<b>15.6.-DOCUMENTACIÓN DEL PVA .....</b>	<b>250</b>
<b>15.7.-OTROS.....</b>	<b>251</b>
<b>15.8.-VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>252</b>
<b>16.-MEDIDAS PARA LA REPOSICIÓN, MODIFICACIÓN O CESE DE FUNCIONAMIENTO DE LA</b>	<b>254</b>
<b>INSTALACIÓN .....</b>	<b>254</b>
<b>16.1.-MODIFICACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELECTRICA.....</b>	<b>254</b>
<b>16.2.-CESE DE LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>254</b>
16.2.1.- Desmantelamiento de la subestación eléctrica y centro de medida.....	254
16.2.2.- Línea eléctrica .....	255
<b>16.3.-RECICLADO Y RESÍDUOS NO RECICLABLES.....</b>	<b>256</b>
16.3.1.- Elementos reutilizables .....	256
16.3.2.- Residuos reciclables .....	257
<b>16.4.-RESIDUOS NO RECICLABLES .....</b>	<b>258</b>
<b>16.5.-PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO.....</b>	<b>259</b>

<b>16.6.-RESTAURACIÓN AMBIENTAL FINAL.....</b>	<b>259</b>
<b>16.7.-PRESUPUESTO.....</b>	<b>261</b>
<b>17.-CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL.....</b>	<b>263</b>
<b>18.-BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACIÓN.....</b>	<b>266</b>
<b>19.-EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>271</b>



## 1.- **OBJETIVO**

### 1.1.- **ANTECEDENTES**

El presente proyecto comprende las instalaciones que conforman el sistema de enlace para el acceso coordinado a la Red de Transporte Nacional, en la subestación Tudela 220 kV propiedad de Red Eléctrica de España (REE a partir de ahora), de la energía generada por nuevas instalaciones renovables que poseen acceso a red en dicho nudo de 220kV de Tudela (Navarra).

El sistema de enlace, integrado por la subestación 220/66/33kV Tudela Promotores y la línea eléctrica de 220 kV entre la subestación 220/66/33kV Tudela Promotores y la subestación 220kV REE Tudela forman parte de las instalaciones de evacuación a la red de los nuevos parques eólicos y plantas fotovoltaicas para la evacuación de la energía producida en ellas al sistema nacional de transporte de energía eléctrica, gestionado por REE, en el nudo de Tudela (SET 220kV REE Tudela). Por tanto, las instalaciones que se presentan en el presente estudio de impacto ambiental son las siguientes:

- a.- Subestación 220/66/33kV Tudela Promotores
- b.- Línea de Alta Tensión 220 kV que conectará la subestación 220/66/33kV Tudela Promotores con la nueva posición a ejecutar en la SET 220kV REE Tudela, propiedad de REE, en su parque eléctrico de 220 kV, para permitir la conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica.
- c.- Centro de medida, instalación punto frontera y de ubicación las medidas correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias

Estas instalaciones, así como la documentación técnica y ambiental, deberán seguir el trámite administrativo determinado por la normativa sectorial nacional y la propia de la Comunidad Foral de Navarra.

Señalar que no forman parte de este estudio:

- La nueva posición de línea de 220kV donde conectarán estas instalaciones se construirá en el interior de la actual SET REE 220kV Tudela y no forma parte del presente documento.
- Las instalaciones privativas de cada uno de los promotores.

### 1.2.- **LEGISLACIÓN VIGENTE**

Toda tramitación administrativa se regirá por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Foral de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica, medioambiental y urbanística.

#### ***A nivel nacional***

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- RD 1074/2015 de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- RDL 23/2020 de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental



- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

#### **A nivel autonómica. Comunidad Foral de Navarra**

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral Legislativo 17/2017 de 26 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la LFOTU
- Decreto Foral 93/2006 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

### **1.3.- JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Toda tramitación administrativa se registrará por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Foral de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica, medioambiental y urbanística.

A nivel técnico, al tratarse de una instalación de conexión con la red de transporte de energía eléctrica deberá cumplir con la normativa señalada en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de las instalaciones eléctricas de transporte, distribución, producción y líneas directas.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental determina en su anexo I los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria regulada por el título II, capítulo II, sección 1 entre las que se incluye en el grupo 3 industria energética las líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220kV y una longitud superior a 15kms, así como sus subestaciones asociadas. Por tanto, se considera la redacción de un estudio de impacto ambiental para estas instalaciones.

Señalar que estas instalaciones se encuentran asociadas a la tramitación de las instalaciones de energía renovable que evacuan a dichas infraestructuras de enlace.

### **1.4.- OBJETO DEL DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO**

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA a partir de ahora) del sistema de enlace con la SET 220kV REE Tudela integrado por la subestación 220/66/33kV Tudela Promotores y de Línea subterránea/aérea/subterránea de Alta Tensión 220 kV de conexión entre ambas subestaciones, incluido el centro de medida asociado.

Este sistema de enlace permitirá la evacuación de la energía eléctrica producida por las plantas renovables que comparten dicho sistema de enlace con la red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica, gestionada por REE.

El objeto del presente EsIA es cumplimentar los requisitos exigidos por la administración competente con miras a obtener las oportunas autorizaciones medioambientales para la implantación de las infraestructuras eléctricas de evacuación descritas en el mismo.

Por ello, se presenta el siguiente documento para su tramitación ambiental ante el servicio competente en Evaluación Ambiental de la Comunidad Foral de Navarra, en forma de EsIA con el siguiente contenido:

- a) La definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Las principales alternativas estudiadas y la justificación de la alternativa viable.

- c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
- d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
- e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y las medidas protectoras y correctoras propuestas en el documento ambiental.

Todas las instalaciones han sido diseñadas para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente que regula la actividad de producción de energía eléctrica. En los capítulos correspondientes, así como en los documentos técnicos que acompañan a la presente memoria, puede observarse los datos más relevantes del proyecto.

Por tanto, el actual EsIA tiene como objeto presentar las principales características técnicas de las infraestructuras de evacuación de alta tensión, así como una valoración ambiental de dichas instalaciones y la determinación de las medidas protectoras y correctoras y el Plan de Vigilancia Ambiental para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales propuestos.

### 1.5.- ALCANCE DEL ESTUDIO

Las instalaciones del sistema de enlace de 220kV que se presentan en el presente EsIA son las siguientes:

- a.- Subestación SET 220/66/33kV Tudela Promotores

Instalación de nueva construcción, ubicada en las inmediaciones de la subestación existente SET 220kV REE Tudela (propiedad de REE), en el término municipal de Tudela (Comunidad Foral de Navarra), que tiene como finalidad la conexión y enlace con la red de transporte de varias instalaciones fotovoltaicas y eólicas, establecer el punto frontera y ubicar las medidas correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias.

- b.- Línea soterrado/aéreas/subterránea de Alta Tensión 220 kV

Línea eléctrica subterránea/aérea/subterránea de alta tensión, de nueva construcción, que conectará la subestación 220/66/33kV Tudela Promotores con la nueva posición a ejecutar en la subestación existente SET 220kV REE Tudela (propiedad de REE) en el parque de 220 kV.

- c.- Como se indica en el punto a, la instalación punto frontera y de ubicación las medidas correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias.

### 1.6.- INSTALACIONES RENOVABLES Y DATOS DE LOS SOLICITANTES

Las instalaciones de producción de energía renovable que compartirán el sistema de enlace son las siguientes:

- Planta solar fotovoltaica FV Amanecer Solar - SPK ANSAR, S.L.U. (Solar Park)
- Planta solar fotovoltaica FV Atardecer solar - SPK ÁGUILA, S.L.U. (Solar Park)
- Planta solar fotovoltaica FV Tudela 1 - GENERADORA ELÉCTRICA GREEN II, S.L. (ABEI Energy)
- Planta solar fotovoltaica FV Tudela 2 - GENERADORA ELÉCTRICA VERDE XII, S.L. (ABEI Energy)
- Parque eólico P.E. El Labrador - ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.
- Parque eólico P.E. Alto del Fraile – ENERFÍN RENOVABLES II S.L.
- Parque eólico P.E. Diana - GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.,
- Parque eólico P.E. Vientos del Sur - GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.
- Planta solar fotovoltaica FV Tudela I - EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.



- Planta solar fotovoltaica FV Tudela II - EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.

El resumen:

Instalación de Generación	Tecnología	Potencia instalada (MW)	Potencia nominal (MW)
P.E. EL LABRADOR	Eólica	15,86	15,86
P.E. DIANA	Eólica	88,2	88,2
P.E. VIENTOS DEL SUR	Eólica	63	63
P.FV. TUDELA I	Fotovoltaica	50	50
P.FV. TUDELA II	Fotovoltaica	50	50
P.E. ALTO DEL FRAILE	Eólica	42,82	42,82
P.FV. TUDELA 1	Fotovoltaica	26,43	20,35
P.FV. TUDELA 2	Fotovoltaica	26,43	20,35
P.FV. AMANECER SOLAR	Fotovoltaica	26,43	26,43
P.FV. ATARDECER SOLAR	Fotovoltaica	26,43	26,43

Y los datos de los solicitantes se desglosan en:

- GREEN CAPITAL POWER, S.L.U.
  - CIF: B85945475
  - Dirección: Calle Marqués de Villamagna, 3. Planta 5. Madrid, 28001
- GENERADORA ELÉCTRICA VERDE XII S.L.(ABEY ENERGY)
  - CIF: B56105323
  - Dirección: Avenida del Brillante 32. 14012 Córdoba (Córdoba)
- GENERADORA ELÉCTRICA GREEN II S.L. (ABEY ENERGY)
  - B56104961
  - Dirección: Avenida del Brillante 32. 14012 Córdoba (Córdoba)
- ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U. (EGPE)
  - CIF: B61234613
  - Dirección : C/ Ribera del Loira nº 60 , Madrid CP 28042
- ENERFIN RENOVABLES II S.L.
  - CIF: B01755453
  - Dirección Paseo de la Castellana 141 Edificio Cuzco IV, planta 16. 28046 Madrid





- SPK ANSAR, S.L.U. (SOLARPAK)
  - CIF: B95947552
  - Dirección: Avenida de Algorta nº 16, piso 3, 48992, Guecho, Vizcaya
- SPK ÁGUILA, S.L.U. (SOLARPAK)
  - CIF: B95947388
  - Dirección: Avenida de Algorta nº 16, piso 3, 48992, Guecho, Vizcaya
- EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.
  - CIF: B-91115196
  - Dirección: C/ Doctor Casal, 3-5 33001 OVIEDO (ASTURIAS)
  - Dirección para notificaciones: C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º C. 28033 MADRID.



## 2.- METODOLOGÍA

### 2.1.- ALCANCE

Las instalaciones del sistema de enlace a 220kV que se presentan en el presente estudio de impacto ambiental son las siguientes:

- a.- Subestación SET 220/66/33kV Tudela Promotores  
 Instalación de nueva construcción, ubicada en las inmediaciones de la subestación existente SET 220kV REE Tudela (propiedad de REE), en el término municipal de Tudela (Comunidad Foral de Navarra), que tiene como finalidad la conexión y enlace con la red de transporte de varias instalaciones fotovoltaicas y eólicas.
- b.- Línea soterrado/aéreas/subterránea de Alta Tensión 220 kV  
 Línea eléctrica subterránea/aérea/subterránea de alta tensión, de nueva construcción, que conectará la subestación 220/66/33kV Tudela Promotores con la nueva posición a ejecutar en la subestación existente SET 220kV REE Tudela (propiedad de REE) en el parque de 220 kV.
- c.- Instalación punto frontera y de ubicación las medidas correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias.

### 2.2.- METODOLOGIA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la instalación eléctrica, compatibilizando el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco de un desarrollo sostenible. Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación del sistema eléctrico de conexión a red 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 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).

El estudio se desarrolla en las siguientes fases:

- A. Lanzamiento del Proyecto: En esta fase inicial del estudio se determina el equipo de trabajo responsable de la realización del proyecto.
- B. Adquisición y tratamiento de la información correspondiente al proyecto: Esta fase tiene por objeto analizar los datos técnicos del proyecto, tanto en fase de construcción como de explotación y desmantelamiento, con objeto de, en fases posteriores, analizar los impactos que el proyecto generará sobre el medio.
- C. Adquisición de información ambiental: Una vez delimitada el área de estudio se procede a la adquisición de toda la información disponible en esa zona. Para ello se van a utilizar sistemas de información geográfica (Gis) sobre los que se va a trabajar. La información se va a obtener, en un primer momento, de capas generadas por organismos oficiales. Toda esta información es obtenida para la totalidad de la zona de estudio.
- D. Delimitación de unidades ambientales. A partir de la información obtenida en el apartado anterior se procede a realizar la identificación y delimitación provisional de las diferentes unidades ambientales. En

este trabajo se realiza un inventario preliminar de flora, fauna y cursos hídricos y se identifican y delimitan las zonas más sensibles desde un punto de vista ambiental, incluyendo lugares de interés florístico, faunístico, geomorfológico, edafológico, paisajístico, etc. Esta fase se realiza mediante análisis con SIG.

- E. Trabajo de Campo. Esta fase consiste en la realización del inventario en campo y se lleva a cabo para la totalidad de la zona de estudio. El objeto de esta fase es realizar un reconocimiento “in situ” de todos aquellos elementos del medio susceptibles de verse afectados por el proyecto, comprobando la información obtenida de forma bibliográfica y mediante fotointerpretación. Además, se verifica que no hay posibilidad de generar más impactos que los detectados con la documentación recopilada. Para ello, se han realizado visitas a campo prestando especial atención a las zonas más sensibles.
- F. Recopilación trabajo de campo: En esta fase se procede a recopilar toda la información obtenida en la fase de campo para su utilización en las fases posteriores de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- G. Elaboración de la documentación y cartografía: Con los datos bibliográficos y el inventario de campo, se procede a la descripción detallada del ámbito de estudio (tanto del medio físico como del medio socioeconómico), con especial incidencia en aquellos elementos del medio, más susceptibles de verse afectados por la infraestructura proyectada.

Una vez descritos los principales elementos del medio existentes en la zona de estudio y analizados los aspectos ambientales del proyecto susceptibles de generar impactos, se procede a la valoración de los citados impactos. En primer lugar, se procede a la identificación y descripción de todos los impactos que el proyecto causará en el entorno, tanto sobre los factores del medio físico como del socioeconómico. Posteriormente se lleva a cabo la evaluación y valoración de los impactos más significativos del Proyecto.

En resumen, en primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio. En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio. Y en tercer lugar se ha tenido en cuenta la sinergia y/o acumulación con otros parques eólicos o infraestructuras existentes.

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

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite
- Por la sinergia y/o acumulación de infraestructuras

En consecuencia, para la realización del presente EIA se ha seguido la siguiente metodología básica:

- Estudio de la información existente como cartografía sectorial, bibliografía existente, consultas a servicios del Gobierno de Navarra y entidades locales afectadas, datos aportados por informantes locales, etc.
- Contraste de la información sobre el terreno por medio de visitas de campo al lugar de implantación.
- Análisis y estudio y realización de un escenario comparativo en referencia a los diferentes parques eólicos y otras infraestructuras construidas en zonas próximas.
- Análisis de las características de la actividad e información directa facilitada por la empresa promotora y sus servicios técnicos.



- Análisis de alternativas viables y no viables
- Determinación de agentes y acciones del proyecto susceptibles de provocar impacto sobre el medio.
- Efectos sinérgicos y/o acumulativos
- Identificación y valoración de aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados.
- Análisis de los impactos, caracterización y evaluación.
- Propuesta de medidas cautelares y correctoras.
- Valoración económica de las medidas correctoras.
- Propuesta del plan de vigilancia ambiental
- Propuesta de desmantelamiento

Para la identificación y localización de impactos se han utilizado matrices de detección siguiendo la metodología habitual. Se trata de detectar aquellas interacciones que pudieran ser causa de alteraciones significativas, teniendo en cuenta que, en este caso, el sentido del análisis realizado es el de la actividad sobre el componente ambiental.

### 2.3.- ÁREA DE ESTUDIO E INSTALACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

El área de estudio viene definida por la propia normativa y por los protocolos para la conexión a Red Eléctrica de España se cumplirán con los procedimientos para el acceso y la conexión a la red de transporte de instalaciones de generación, consumo o distribución que se establecen con carácter general en la Ley del Sector Eléctrico – LSE (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto 1955/2000 para el sistema eléctrico peninsular español (SEPE), el Real Decreto 1047/2013, el RDL 15/2018, de 5 de Octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores y con carácter particular, para las instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos en el Real Decreto 413/2014. Además, se cumplirá con los aspectos técnicos y de detalle, incluyendo la etapa de puesta en servicio, que se desarrollan en los procedimientos de operación, en especial el P.O. 12.1 y P.O. 12.2. Sobre requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio. En el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta dichos procedimientos, así como las prescripciones técnicas de Red Eléctrica de España.

En este sentido se señala que las subestaciones de conexión determinadas según esta normativa deben ubicarse a una distancia mínima de las subestaciones de REE en donde se permita la conexión mediante línea eléctrica de no transporte, tal como es el caso, pero sin determinar una posición geográfica excesivamente alejada de la misma para minimizar las infraestructuras de conexión y que técnicamente se minimice los condicionantes técnicos y posibles perturbaciones del sistema nacional de transporte de energía eléctrica.

Como resumen, debe instalarse en un área favorable de ubicación, ya que son diversos los condicionantes técnicos que restringen las posibilidades de su implantación a una zona concreta. Estos condicionantes consisten en la necesidad de:

- Respetar unas distancias mínima a la SET 220kV REE Tudela.
- Bien posicionada para permitir la llegada de las conexiones de las diversas instalaciones de producción de energía renovable y para permitir la conexión directa con la nueva posición de línea de 220KV a construir en el interior de la parte de 220KV de la SET 220KV REE Tudela.
- Cumplimiento de las distancias de servidumbre con otras infraestructuras
- No afeción a elementos con alta consideración ambiental

Por ello se estudió una zona reducida alrededor de la SET REE 220KV Tudela existente, punto otorgado por el gestor de la red nacional de transporte de energía eléctrica para la evacuación de las instalaciones renovables ya indicadas y que puede observarse en el estudio de alternativas.

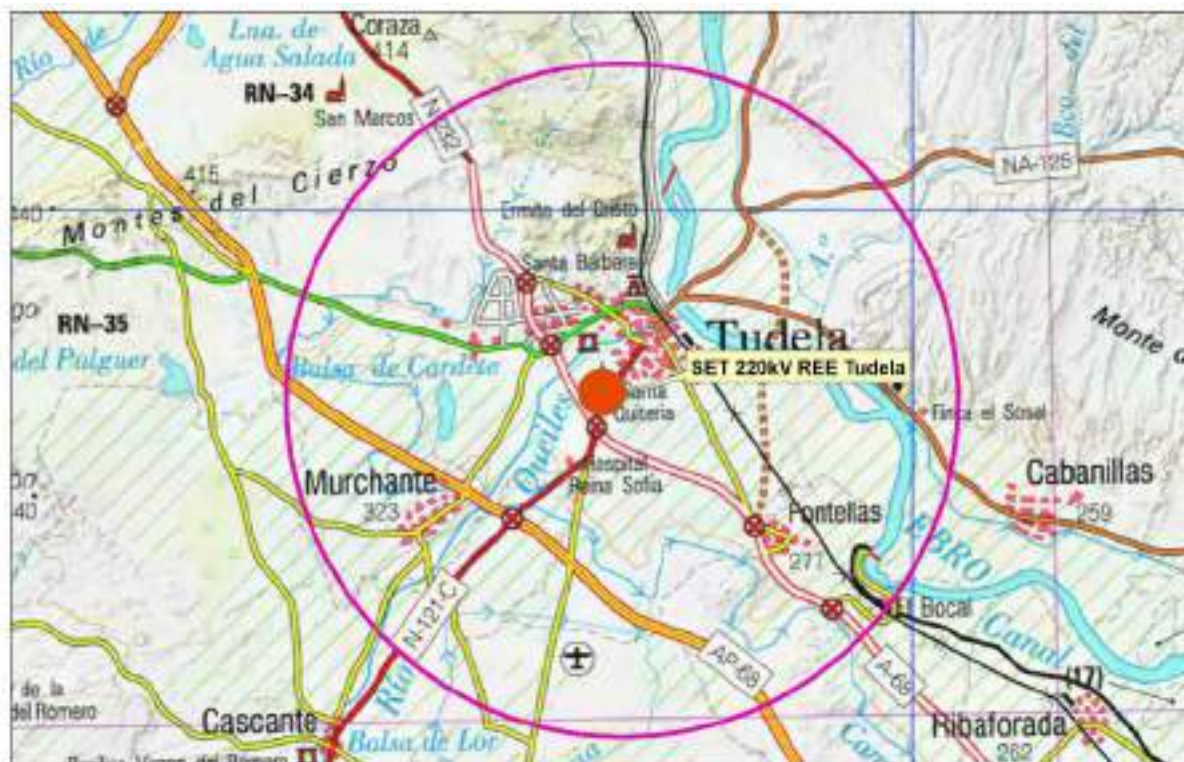


Imagen 1. Área de influencia de la SET 220kV REE Tudela





### **3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN**

Ver anexo correspondiente

#### **3.1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

El presente Documento Ambiental incorpora en su anexo 2 un análisis monográfico tanto de la alternativa 0 como de las alternativas de implantación del sistema de enlace con la SET 220kV REE Tudela.

El objeto del estudio es evaluar las alternativas (como las estudiadas en el presente documento) para desarrollar el sistema de enlace de 220kV con la SET 220kV REE Tudela integrado por una SET 220/66/33kV Tudela Promotores (conjunta para varias instalaciones de generación renovable) y la línea de evacuación de 220kV entre dicha subestación eléctrica y la SET 220KV REE Tudela, punto de conexión a la red nacional de transporte de energía eléctrica y a ubicar en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de transporte nacional de energía eléctrica, en este caso SET 220kV REE Tudela. Dicho punto ha sido sancionado por Red Eléctrica de España (REE) como gestor del mercado eléctrico español.

El primer paso debe consistir en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear una subestación eléctrica de 220kV y un sistema de evacuación asociado en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de conexión, el uso original de los mismos, su capacidad técnica y urbanística y su valor medioambiental. Seguidamente se deberá realizar una evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Se trata por tanto de elaborar un inventario de emplazamientos para el desarrollo de las instalaciones señaladas en el ámbito del punto de conexión a la red de transporte, determinando áreas susceptibles de albergarlas y que sean viables a nivel normativo, técnico, ambiental, urbanístico y económico.

Para ello, se concibe el proyecto como un estudio territorial. La metodología de estudio territorial está basada en metodologías muy contrastadas y utilizadas en el desarrollo de planes territoriales referidos a energías renovables. El conocimiento de esta metodología ha permitido a lo largo de tiempo definir y ajustar notablemente las variables e indicadores que se utilizan para la selección de emplazamientos, así como para el diseño de detalle del propio sistema eléctrico de conexión a red.

El análisis territorial permite llevar a cabo una selección progresiva de los emplazamientos susceptibles de aprovechamiento, es decir, desde un primer inventario de emplazamientos que manifiestan recurso potencial en una determinada zona, se realizan descartes progresivos de acuerdo a la comprobación de su recurso renovable, los limitantes técnicos, constructivos, ambientales, urbanísticos, etc. hasta una selección de carácter definitivo.

#### **3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN**

El emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy apropiado para instalar un sistema eléctrico de conexión a red tales como:

- El principal por la vocación de la alternativa seleccionada para la implantación de las instalaciones de enlace o en las alternativas seleccionadas al ser una zona idónea para este uso y encontrarse ubicada en una zona muy antropizada, con muchas infraestructuras construidas o por construir, sobre todo eléctricas y energéticas.

- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio. Cumplimiento de la normativa vigente a nivel técnico, administrativo, ambiental y urbanístico, en particular el Plan Energético Navarra H2030 y los POT de Navarra.
- Asistencia en la evacuación a plantas generadoras renovables con potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar las infraestructuras.
- Viabilidad de conexión directa a la ST 220KV REE Tudela, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de esta actuación con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema propuesto.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que los impactos visuales no sean significativos.
- Respecto a la vegetación natural, no afección directa sobre masas de pino protector ni hábitats.
- Minimizar afección a fauna y avifauna en particular por la selección del emplazamiento y el soterrado de la línea eléctrica de evacuación en una zona residual muy antropizada.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de zonas improductivas.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- No necesidad de una gran infraestructura para la conexión eléctrica, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces, cigüeñas y no ocupación de conectores territoriales (acuáticas y esteparias).
- Bajo impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000, hábitats de interés comunitario, flora protegidas, zonas de interés para la avifauna, etc.
- Evitar la afección a las vías pecuarias
- Evitar la afección a yacimientos arqueológicos catalogados.

## 4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

### 4.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA

Los promotores anteriormente descritos prevén la construcción de la SET 220/66/33kV Tudela Promotores y la línea de conexión soterrada de esta SET con la SET 220kV REE Tudela para la conexión con la red nacional de transporte de energía eléctrica de varias instalaciones de energía renovable. En la siguiente figura puede observarse su situación:

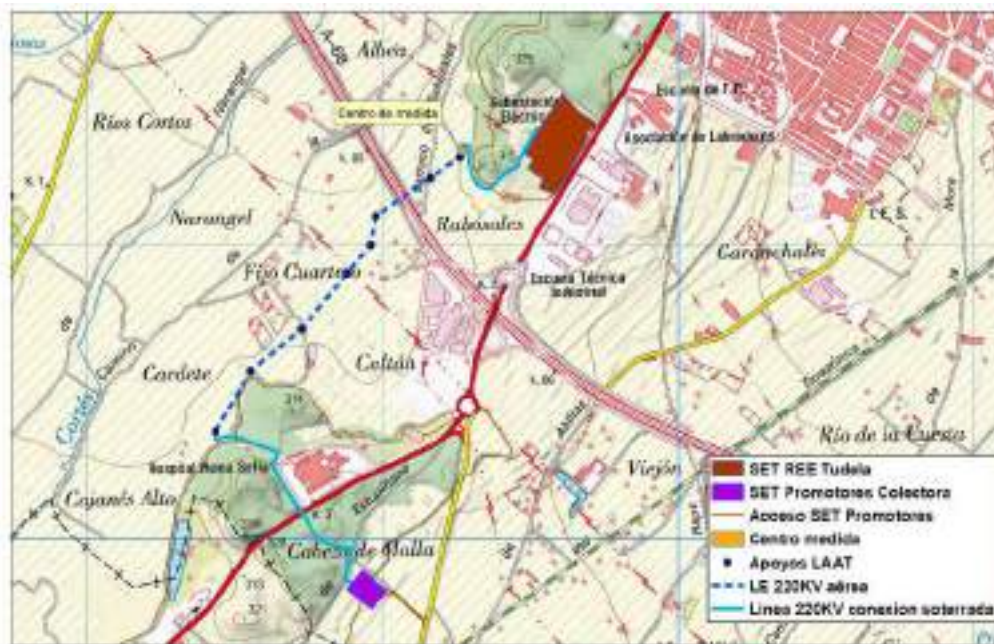


Imagen 2. Localización de las infraestructuras



Imagen 3. Implantación de infraestructuras sobre ortofotomapa



## 4.2.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE ENLACE

### 4.2.1.- Municipios afectados

Los municipios afectados por la SET 220/66/33kV Tudela Promotores y la línea de conexión soterrada de 220KV con la SET REE Tudela son:

- SET 220/66/33kV Tudela Promotores: Tudela.
- Línea de conexión de 220KV con la SET REE Tudela: Tudela.
- Centro de medida: Tudela.

### 4.2.2.- Emplazamiento

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas que le presentan como muy apropiado para instalar una infraestructura de esta tipología por su posición cercana a la SET 220KV REE Tudela, la disponibilidad de terreno suficiente para la construcción de la SET 220/66/33kV Tudela Promotores y la ubicación en una zona de pasillo de infraestructuras ya afectada por infraestructuras viarias (Autopista AP68, carretera N121C, autovía A68 y carreteras comarcales y locales), de ferrocarril (pasillo futuro tren de alta velocidad), energéticas (SET REE Tudela y líneas de 220KV y líneas de 220kV y 66kV a SET 220/400kV REE La Serna, Set 66kV i+DE), proximidad de instalaciones energéticas (parques eólicos Monte Cierzo, Cabanillas, Ablitas, plantas y huertas solares en Tudela, Murchante, Fontellas y Ablitas), polígonos industriales y comerciales, etc..

Las subestación SET 220/66/33kV Tudela Promotores se sitúa en terrenos agrícolas, junto a la carretera Na3010 Tudela-Ablitas, a la cual se accede por un camino existente y oculta por su lado Oeste y Norte por un pinar protector de pino carrasco en estado fustal. Además, al Sur de la misma pasan varias líneas eléctricas de grandes dimensiones y la zona industrial (actualmente en desarrollo) de Calchetas, TM de Cascante. Su situación geográfica y la orografía del terreno lo hacen idóneo para este tipo de construcciones.

La línea eléctrica de conexión con la SET REE Tudela existente será soterrada/aérea/soterrada y atravesará terrenos sin valor ecológico ni agrológico, ya que son terrenos residuales en las zonas de servidumbre de la carretera N121, la autovía AP68, polígonos industriales y comerciales y la propia SET REE Tudela existente, o por zonas de escaso valor agrológico para el cultivo

### 4.2.3.- Subestación 33/66/220KV Tudela Promotores

Para la evacuación de la energía generada en los parques eólicos y fotovoltaicos, se propone la construcción de una subestación denominada SET 33/66/220KV Tudela Promotores, desde donde se evacuará, mediante una línea de 220 kV hasta la subestación de REE de Tudela.

La subestación estará emplazada en el término municipal de Tudela, provincia de Navarra, la subestación se construirá sobre una plataforma rectangular cuyos vértices, según se observa en el documento de planos, se situarán en los puntos definidos por las siguientes coordenadas:



COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Esquina	X (m)	Y (m)
01	613.996	4.654.832
02	613.928	4.654.889
03	613.880	4.654.832
04	613.960	4.654.764
05	613.991	4.654.800
06	613.978	4.654.811

Se localiza en el polígono37, parcela 540A y 539A del término municipal de Tudela. Se construirá un acceso a la SET desde la carretera Tudela-Ablitas.

Para ello, la energía generada por los aerogeneradores que componen el parque eólico P.E. EL LABRADOR (15,86 MW) y por los módulos que componen las plantas fotovoltaicas TUDELA 1 (26,43 MW) y TUDELA 2 (26,43 MW) se recogerá mediante redes subterráneas de Media Tensión a 33 kV internas en las plantas fotovoltaicas y en el parque eólico, y se llevarán hasta la subestación transformadora SET “TUDELA PROMOTORES” mediante redes subterráneas, en donde se transformará su tensión a 220 kV.

Dicha SET también recibirá la energía generada por el parque eólico P.E. EL ALTO DEL FRAILE(42,82 MW) mediante una red subterránea de Alta Tensión a 66 kV donde se transformará su tensión a 220 KV.

Así mismo, mediante la SET “TUDELA PROMOTORES” se evacuará la potencia de otras PSFV y otros P.E. a través de las líneas subterráneas de alta tensión 220 kV procedentes de las subestaciones:

- SET Colectora 1 (energía eléctrica producida por los parques eólicos “DIANA” (88,20 MW) y “VIENTOS DEL SUR” (63,00 MW) sumando una potencia total de 151,20 MW).
- SET Colectora 2 (energía eléctrica producida por las plantas solares fotovoltaicas “TUDELA I” (50 MW), y “TUDELA II” (50,00 MW), sumando una potencia total de 100,00 MW).
- SET Colectora 3 (energía eléctrica producida por las plantas solares fotovoltaicas “AMANECER SOLAR (26,43 MW), y “ATARDECER SOLAR (26,43 MW), sumando una potencia total de 52,86 MW).

Siendo, por tanto, la potencia total a evacuar por la SET “TUDELA PROMOTORES” de 415,60 MW

En esta SET se realizará la transformación a 220 kV y la recogida de datos para la monitorización y control de la instalación generadora. Desde la SET “TUDELA PROMOTORES” y mediante otras infraestructuras eléctricas, objeto de otros proyectos, se evacuará la energía hasta el punto de entrega de la energía, en el nudo SET 220 KV TUDELA de R.E.E., tal y como se representa en el siguiente esquema de evacuación.

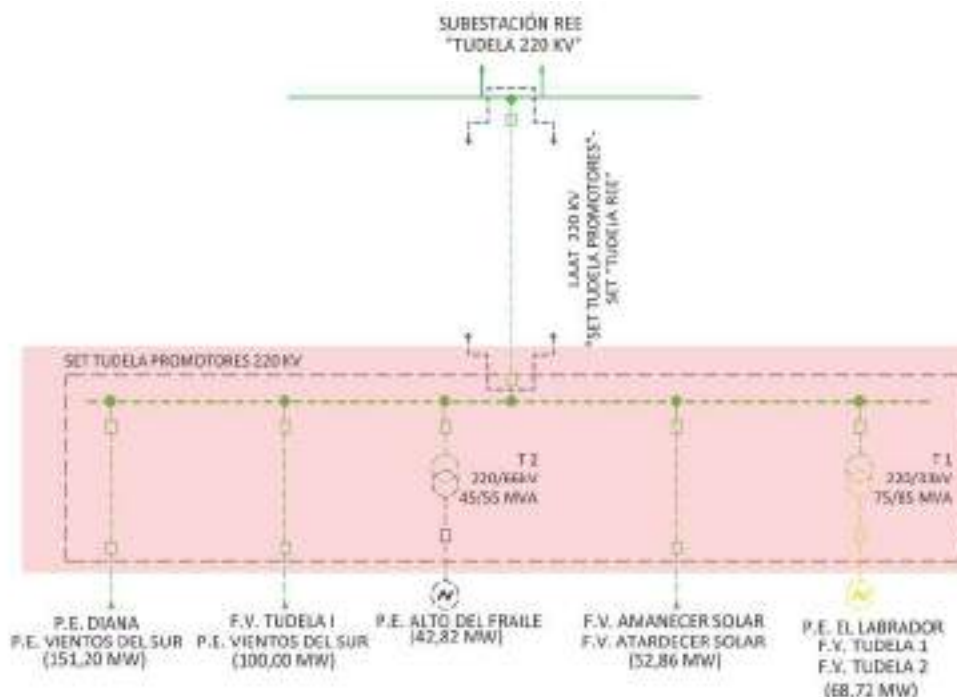


Imagen 4. Esquema de evacuación

Las infraestructuras a realizar, en la SET "TUDELA PROMOTORES" serán:

- Cuatro posiciones de línea de 220 kV
- Una posición de barra 220 kV
- Dos posiciones de transformador
  - Una posición de transformador 220/33 kV
  - Una posición de línea – transformador 220/66 kV
- Edificio de Control
- Punto limpio

A nivel eléctrico, se dispondrá de dos transformadores, que elevarán la tensión de 33kV y 66 kV a 220 kV para poder evacuar la energía generada.

- Transformador 1- 33/220kV:
  - De PE EL LABRADOR, PSFV TUDELA 1 y PSFV TUDELA 2: 75/85 MVA ONAN/ONAF
- Transformador 2- 66/220 kV:
  - De P.E. ALTO DEL FRAILE: 45/55 MVA ONAN/ONAF

Se construirá un edificio, dividido entre diversas secciones por cada promotor y contará con las siguientes dependencias:

- Promotores 33 KV
  - una sala de control para los armarios de mando, medida, protecciones, control y comunicaciones.
  - Sala de telecontrol de la instalación generadora.



- Común promotores 33 KV
  - una sala para las celdas de media tensión con aislamiento sólido o en SF6.
- Común promotores 33 KV, 66 KV Y 220 KV
  - una sala independiente para transformadores de servicios auxiliares.
  - Sala para los equipos de servicios auxiliares.
  - Despacho de telecontrol de la instalación generadora.
  - Dos Aseos/vestuarios.
  - Un almacén.
  - Un almacén de residuos peligrosos
- Común promotores 66 KV Y 220 KV
  - Una sala general de control para los armarios de mando, medida, protecciones, control y comunicaciones.
  - Cuatro salas independientes para cada uno de los promotores.

Los equipos auxiliares se alimentarán desde los transformadores de servicios auxiliares de 100 kVA conectado a las barras de media tensión.

El esquema utilizado en Media Tensión es de simple barra, dispuesto en celdas de interior, en las que se conectarán las líneas de media y alta tensión de los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas, baterías de condensadores y los transformadores de servicios auxiliares.

Todas las posiciones irán dotadas de los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para una operación segura.

#### **4.2.4.- Conexión Subestación 33/66/220KV Tudela Promotores –SET 220KV REE Tudela**

Con la finalidad de poder evacuar y conectar toda la energía generada por los parques eólicos y fotovoltaicos anteriormente indicados en el parque de 220 kV de la subestación existente de Muruarte (propiedad de REE), actualmente en funcionamiento, se proyecta la instalación de una conexión subterránea en 220 kV. Dicha conexión tiene como finalidad el conectar una nueva posición línea en la propia subestación de Muruarte en 220 kV con la nueva subestación Colectora Muruarte ubicada en las proximidades de dicha subestación de Muruarte.

El recorrido previsto para este tramo subterráneo tiene el inicio en la futura subestación Colectora Muruarte, desde la conversión aéreo-subterránea prevista, hasta la nueva posición de línea del parque de 220 kV de la subestación de Muruarte la cual también deberá de estar prevista la conversión aéreo-subterránea.

Para más detalles ver punto 4.5.2

#### **4.2.5.- Centro de medida**

Ver punto 4.5.3.

## 4.3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS

### 4.3.1.- SET 220/66/33kV Tudela Promotores: Tudela.

#### *Características de la instalación*

Para la totalidad de la subestación 220/30 KV, se prevé una zona rectangular. Este espacio estará limitado y protegido con un cierre de malla para evitar contactos accidentales desde el exterior y el acceso a la instalación de personas extrañas a la explotación. En el interior del recinto indicado se implantarán un Edificio de Control y Celdas,

En la zona intemperie se han previsto pasillos y zonas de protección de embarrados, aparatos y cerramiento exterior, que cumplimentan el RAT. Por este motivo se colocará el aparellaje sobre soportes metálicos galvanizados de altura conveniente.

En el cerramiento se ha previsto una puerta peatonal y otra de 5 m con vial interior, para que un camión - grúa realice con facilidad la carga y descarga de las máquinas y aparatos.

La SET consiste básicamente en los siguientes elementos:

- Sistema de 220 kV (Intemperie)
  - Posición de línea 220 kV. Cuatro (4) posiciones de línea con los siguientes elementos:
    - Juego de tres botellas terminales.
    - Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
    - Juego de tres transformadores de tensión.
    - Un seccionador trifásico, con puesta a tierra.
    - Un interruptor automático tripolar.
    - Juego de tres transformadores de intensidad.
    - Un seccionador trifásico.
  - POSICIÓN DE BARRAS 220 kV
    - Una (1) posición de barras, con los siguientes elementos:
      - Embarrado tubular con capacidad para 6 posiciones (cuatro posiciones de línea y dos posiciones de transformador: una de transformador de 33 kV y otra de línea transformador de 66 kV).
      - Un juego de tres transformadores de tensión para medida y control.
    - Dos (2) posiciones de transformador con los siguientes elementos cada una:
      - Un seccionador trifásico, sin puesta a tierra.
      - Un interruptor automático tripolar.
      - Un juego de tres transformadores de intensidad.
      - Un juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
      - Un transformador de potencia: Transformador 1- 33/220 kV: de PE El Labrador, PSFV Tudela 1 y PSFV Tudela 2: 75/85 MVA ONAN/ONAF
      - Otro transformador de potencia: Transformador 2- 66/220 kV: De P.E. Alto del Fraile: 45/55 MVA ONAN/ONAF



- Sistema de 66 kV (Intemperie)
  - Posición de línea – transformador 66 kV. Una (1) posición de línea-transformador con los siguientes elementos:
    - Juego de tres botellas terminales.
    - Dos juegos de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
    - Un juego de tres transformadores de tensión.
    - Un seccionador trifásico con puesta a tierra.
    - Un interruptor automático tripolar.
    - Un juego de tres transformadores de intensidad.
    - Un juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
    - Una reactancia trifásica de 66 kV y su interruptor-seccionador.

- Sistema de Media Tensión 33 kV (Intemperie)
  - Posición de transformador 33 KV Una (1) posición de transformador con los siguientes elementos:
    - Un juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
    - Un embarrado con tubo de cobre para conectar los cables de salida a los bornes de 30 kV de los transformadores.
    - Una reactancia trifásica de 30 kV y su interruptor-seccionador. Se instalarán transformadores de intensidad asociados.
    - Un seccionador unipolar de neutro del transformador.
    - Dos baterías de condensadores, de 30 kV, para la compensación de la energía reactiva.

- Sistema de Media Tensión 33 kV (Interior)

El esquema en Media Tensión, es el de simple barra, dispuesto en celdas de interior, en las que se conectarán las líneas de media tensión de los de los circuitos de generación de las PSFV y del PE, al secundario de los transformadores de potencia, los transformadores de servicios auxiliares y las baterías de condensadores para compensación de la potencia reactiva. Todas las posiciones irán dotadas de interruptor, transformadores de intensidad, seccionador de aislamiento de barra con puesta a tierra. En las barras habrá una posición de medida de tensión.

Todas las posiciones estarán dotadas de los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para una operación segura.

- Celdas de 36 kV de aislamiento SF6, para las siguientes funciones:

RACK 1 (PSFV TUDELA 1 y TUDELA 2):

- Una (1) celda de protección del transformador de potencia lado 30 kV.
- Dos (2) celdas de salida de línea.
- Una (1) celdas de salida de línea de RESERVA.
- Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares.
- Una (1) celda de batería de condensadores.
- 3 transformadores de Tensión instalados en barras de M.T.
- Además, se instalará un (1) Transformador de SS.AA. de 30/0,42 kV y 100 kVA.

RACK 2 (PE EL LABRADOR):

- Una (1) celda de protección del transformador de potencia lado 30 kV.
  - Dos (2) celdas de salida de línea.
  - Una (1) celdas de salida de línea de RESERVA.
  - Una (1) celda de batería de condensadores.
  - 3 transformadores de Tensión instalados en barras de M.T.
  - Un (1) Transformador de SS.AA. de 30/0,42 kV y 100 kVA.
- Sistema de Baja Tensión (Interior)
    - Sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido por Una Unidad de Control de Subestación (UCS) y Unidades de Control de Posición (UCP) por cada posición de la Subestación. Se incluirán los elementos de comunicaciones para los enlaces internos más el enlace con el exterior.
    - Armarios de control para la instalación de las UCP y el resto de protecciones asociadas a cada posición.
    - La instalación se explotará en régimen abandonado, por lo que se dotará a la Subestación de un sistema de Telecontrol, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión a los centros remotos de operación.
    - SCADA para cada PSFV y el PE: Equipos necesarios para la integración de la instalación en el sistema de Control de la Subestación para la recogida de datos y envío de órdenes, señales y alarmas a distancia. Se incluirán los elementos de comunicaciones para los enlaces internos más el enlace con el exterior. Se realizará la comunicación del sistema de control de la subestación con el sistema de comunicación de las PSFV.
    - Un conjunto de armarios de Medida de energía para cada instalación.
      - Un conjunto de armarios de baja tensión para servicios auxiliares de corriente alterna.
      - Dos equipos rectificadores/batería de 420/125 Vcc, un convertidor 125/48 Vcc y un ondulador 125 Vcc/230 Vac por cada sistema de SSAAx.
      - Un grupo electrógeno.
      - Instalación de un automatismo para la conmutación de los trafos de SSAA y grupo electrógeno
      - Un conjunto de líneas de baja tensión para los servicios auxiliares, fuerza y alumbrado, y de comunicaciones.
      - Elementos de alumbrado y tomas de corriente.
      - Sistemas de seguridad contra incendios y antimúridos.
      - Red de tierras y elementos de seguridad.

**Sistema de 220 kV**

El sistema de 220 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son transformadores de potencia, autoválvulas, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.





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

- Transformadores de potencia. La subestación dispone de dos transformadores:
  - TR1 P.E. EL LABRADOR, F.V. TUDELA 1 Y F.F. TUDELA 2: 220/33kV de 75/85 MVA ONAN/ONAF
  - TR2 P.E. ALTO DEL FRAILE: 220/66kV de 45/55 MVA ONAN/ONAF

En cuanto al trafo 220/33 kV, para aumentar la tensión de entrada de 33 kV a una tensión de salida de 220 kV. Este transformador será de baño de aceite y estará preparado para un servicio en intemperie.

En cuanto al trafo 220/66 kV para aumentar la tensión de entrada de 66kV a una tensión de salida de 220 kV. Este transformador será de baño de aceite y estará preparado para un servicio en intemperie.

Cada transformador tendrá el siguiente equipamiento:

- Regulador en Carga
- Transformadores de intensidad
- Protecciones propias del transformador
- Además, deberán incorporar los siguientes accesorios:
  - Depósito de expansión de transformador.
  - Depósito de expansión de cambiador de tomas.
  - Desecadores de aire.
  - Dispositivo de recogida de gases.
  - Placas de toma de tierra bimetálicas.
  - Ruedas orientables en las dos direcciones principales.
  - Soporte para apoyo de gatos hidráulicos.
  - Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte.
  - Sonda de medida de temperatura tipo PT-100.
  - Caja de conexiones.
  - Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.
- Aparamenta de 220kV:
  - Autovalvulas: Para protección contra sobretensiones de origen atmosférico, se instalarán pararrayos de tipo autoválvulas, servicio exterior
  - Seccionador de línea: se instalará un seccionador de línea tripolar, equipado con cuchillas de puesta a tierra en cada posición de línea.
  - Seccionador de barra 220 KV: se instalará un seccionador de barra, sin cuchillas de puesta a tierra en cada posición, de las mismas características que el seccionador de línea
  - Interruptor automático: Se instalará en cada posición un interruptor tripolar automático en SF6, para servicio en intemperie, compuesto por tres polos autoportantes independientes montados sobre un chasis común de acero galvanizado al fuego.



- Transformadores de intensidad: la función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circulan por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser empleados por los relés de protección y los aparatos de medida.
- Transformadores de tensión: La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida. Se conectarán con el primario en paralelo con el circuito por controlar y el secundario en paralelo con las bobinas de tensión de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados, con aislamiento externo polimérico. Se instalará un transformador de tensión por fase en la posición de línea y en la posición de barras.
- Conexiones entre aparatos: Las conexiones entre aparatos se realizarán con el conductor de LA-455 (cóndor) o LA-280 simplex (hawk)
- Aisladores soporte: El tubo del embarrado de 220kV estará sustentado por aisladores soporte de tipo columna

### **Sistema de 66 kV intemperie**

El sistema de 66 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son transformadores de potencia, autoválvulas, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

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

Sus elementos igual que en el sistema de 220kV, incluyendo una reactancia de 66kV.

### **Sistema de media tensión 33kV intemperie**

- Reactancia 33KV
- interruptor-seccionador tripolar 33kV
- Pararrayos autoválvulas: En el secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos por posición para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.
- Embarrado de salida transformador 30kv.: Para adaptar la salida del transformador en el lado de media tensión al cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de cobre hueco de 60/5 mm, montado en intemperie
- Cables aislados celdas sf6 transformador de potencia: La interconexión de cada celda del transformador T-1 aislada en SF6 y el propio transformador de potencia, se realiza mediante ternas de cables aislados
- Batería de condensadores: Se instalará dos baterías de condensadores para la mejora del factor de potencia y adaptar la generación de potencia reactiva en media tensión (33kV) a las necesidades de la red. Se instalará una batería de condensadores en la barra de media tensión (33kV). Será de tipo cerrado para servicio exterior. De esta forma se integra de forma compacta las unidades de condensadores monofásicos, el transformador para la base de la protección de desequilibrio de la



batería, y el dispositivo de seguridad de puesta a tierra del sistema. El grado de protección de la envolvente metálica es IP-23 (IEC 529).

- Posición de transformadores 220/33kV, lado 33kV: La conexión del lado de 33kV de los transformadores de potencia a su correspondiente embarrado de 33kV, se realiza mediante celda.
- Posición de línea de 33KV: La posición de línea está integrada por los siguientes elementos:
  - 1 interruptor automático de corte en SF6.
  - 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
  - 3 transformadores de intensidad de doble secundario.
  - 1 detector trifásico de presencia de tensión.
  - Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimento estanco de la cabina.
- Posición de batería de condensadores: La batería de condensadores de, 33kV, se conectará a la correspondiente celda de batería de condensadores
- Posiciones medida de tensión de barras generales 33kv integrada por 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 33kV.
- Posición transformador de servicios auxiliares integrada por los siguientes elementos:
  - 1 interruptor automático de corte en SF6.
  - 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
  - 3 transformadores de intensidad.
  - 1 detector trifásico de presencia de tensión.
  - Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimento estanco de la celda.
- Cables aislados de interconexión celdas con transformador de servicios auxiliares.
- Cables aislados de interconexión celdas con batería de condensadores
- Transformador de servicios auxiliares: Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de un transformador de servicios auxiliares. Se colocará un trafo seco con envolvente de protección IP31 e IK7 para interior, especialmente adaptada para integrarse en las zonas de trabajo con el fin de garantizar la protección de los bienes y las personas.
- Grupo electrógeno.

### **Instalaciones de baja tensión**

- Servicios auxiliares de c.c.
- Servicios auxiliares de c.a.
- Cuadros de servicios auxiliares
- Cables de baja tensión.
- Cables de fibra óptica

### **Canalizaciones eléctricas empleadas**

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparataje se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

### **Sistemas complementarios.**

El Centro de Control y Seccionamiento dispondrá de una serie de sistemas que complementan la operatividad de la misma garantizando la seguridad en condiciones de riesgo o simplemente manteniendo las condiciones ambientales suficientes.

- **Alumbrado y fuerza.** El Edificio de Control dispondrá en el interior, con un nivel lumínico suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad.

En el edificio de control se ha previsto la instalación de alumbrado general con equipos de fluorescencia LED, Downlights LED y pantallas LED. Se preverá la instalación de alumbrado de emergencia con equipos situados en el edificio de control y en zonas de acceso, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Además, será necesario instalar un alumbrado exterior que se ubicará en la fachada del edificio del Centro de Control.

- **Sistema contra incendios**

Se pretende la ejecución de una instalación de detección de incendios en la zona del transformador de potencia y en el edificio, en las salas de distribución de media tensión, mando y control. Dicha instalación estará formada como mínimo por los siguientes equipos y aparatos:

- Central compacta microprocesada de doce zonas, con resistencias fin de línea, con controles de activación de sirena, paro de zumbador, rearme, anulación de zona, pruebas y batería.
- Sirena exterior de alarma de policarbonato, autoprotegida, homologada según normas europeas, con lámpara lanza destellos y batería propia.
- Detectores iónicos de humos. Dispone de leds de alarma que se activan de tal manera que permiten la visión del detector desde cualquier ángulo, con sistema magnético de prueba.
- Detectores termovelocimétricos para el grupo electrógeno y cualquier otro equipo que lo requiera, con soportes, doble circuito de detección, disparo a 80 °C y sistema magnético de prueba.
- Pulsadores de alarma, rotura de cristal.

Tanto la central de control como los detectores y demás equipos de control cumplirán con la norma UNE 23007.

Se incluye canalización, instalación, cableado bajo tubo metálico roscado galvanizado y herrajes necesarios para sujeción de detectores.

- 1 centralita combinada de detección de incendios.
- 1 cerradura codificada.

La instalación se realizará bajo tubo de acero zincado, completándose el cableado, conexionado y puesta a punto.

Los cables utilizados serán obligatoriamente de cobre electrolítico, tipo BLINDEX, con composición  $n \times 1 \text{ mm}^2$ , ( $n \times 1,5 \text{ mm}^2$  para mandos) dependiendo  $n$  del número de señales o mandos a cablear en cada equipo, dejando 1 cable de reserva. La ejecución será flexible, clase 5, con pantalla de trenza de cobre al 70% de cobertura.



El sistema de seguridad (incendios) estará conectado al telemando, de manera que todas las alarmas sean visibles en el despacho de control.

- Materiales de protección, seguridad y señalización. En el interior del edificio de distribución en media tensión, mando y control se dispondrán todas las medidas necesarias para que el personal se encuentre protegido contra los contactos con los puntos en tensión y los efectos de las explosiones de los aparatos.

Con objeto de advertir al personal del peligro, se colocarán tanto placas de peligro de muerte como de primeros auxilios en número y tamaño que exijan las normas. Estas estarán dispuestas de forma que puedan ser vistas con facilidad. Se cumplirán todas las prescripciones de seguridad en cuanto a pasillos, inaccesibilidad de partes en tensión, etc.

Asimismo, el recinto estará dotado de elementos de protección, seguridad y señalización: En las puertas del edificio y por el exterior se fijarán placas identificativas de riesgo eléctrico.

- Climatización de dependencias del edificio.
- Instalaciones asociadas a control niveles agua. Se instalará un detector de nivel mínimo de agua en depósito de agua del edificio de control.
- Alumbrado de emergencia: Se instalarán las luminarias de emergencia necesarias en las distintas salas del edificio de control, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de cada habitáculo y en sitios estratégicos, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado. Deberá poseer una autonomía mínima de 1 h, y su encendido será automático cuando la tensión descienda del 70 % del valor nominal.
- Tomas de corriente: Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior.
- Sistemas de alarma: Se instalará un sistema de alarma, con detector de incendios, que deberá de integrarse también en el control de la subestación, o directamente en el centro de control, y desde donde se pueda controlar.

#### **Sistema de mando, medida, protección y control**

- El mando y control de la Subestación será de tipo digital de configuración distribuida. Para la subestación proyectada, se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP (Unidades de Control de Posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con una UCS (Unidad de Control de Subestación).
- Protecciones: Se tendrán las siguientes protecciones
  - Protecciones de línea 220kv
  - Protecciones de barra 220 kV
  - Protecciones posición de transformador
  - Protecciones de transformador
  - Protección de línea 66 kV
  - Protecciones celdas 33 kV
- Telecontrol: A través de la UCS y de los equipos de comunicaciones, se dispondrá desde el centro de control remoto de las diversas funciones de telecontrol sobre la instalación:
- Funciones de mando, medida y señalización: Para llevar a cabo el control de las instalaciones, se dispone de un sistema de control integrado. Dicho sistema está formado por unidades de control y adquisición de señales para cada una de las posiciones de la subestación, denominadas Unidades de Control de Posición

(UCP). Desde cada UCP se dispone de mando local para la actuación directa sobre los elementos de la posición correspondiente.

- Cuadros de control y armarios protecciones
  - Armarios de control y protecciones: Los armarios serán metálicos, autoportantes, con bastidor pivotante Rack 19" y acceso frontal, techos, costados y placa posterior cerrados con chapa. El Edificio de Control dispone de tres salas de Armarios de Control:
    - Sala Abey armarios de control. (promotor 33 kV)
    - Sala Enel armarios de control. (promotor 33 kV)
    - Sala general armarios de control. (promotores 220/66 kV)
  - Armarios sala servicios auxiliares

#### ***Sistema de medida de energía para facturación***

En la subestación, se realizará el contaje para la venta de energía generada por las PSFV y los PPEE. Para ello, se instalará un equipo de medida principal + redundante en la posición de salida de línea de 220kV, de acuerdo con las prescripciones del Reglamento de Puntos de Medida, este equipo se instalará en la sala de armarios de control de la subestación.

#### ***Comunicaciones***

Se instalarán los equipos de comunicaciones de la subestación, así como las cajas de conectorización de cables de F.O.

#### **4.3.2.- Obra civil Subestación 33/66/220KV Tudela Promotores**

##### ***Acceso a la subestación***

El acceso a la instalación poseerá una anchura mínima de 5,00 m y la capacidad portante que resulte de la colocación de una capa de 25 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado) sobre una explanación de calidad E-2. A ambos lados del vial discurrirán sendas cunetas para evacuación del agua de lluvia.

##### ***Acondicionamiento de la parcela***

El acondicionamiento de la parcela en la cual se construirá la subestación, alcanzará los siguientes aspectos:

- Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie de ampliación de la Subestación.
- Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.

##### ***Cimentaciones de aparamenta***

Se realizarán mediante la técnica de hormigón armado tipo C25/30. Aplicado sobre una capa de aproximadamente 10 cm. de hormigón de limpieza. El hormigonado se realizará en dos fases, en la primera se embeberán los pernos de anclaje de las diferentes estructuras y en una segunda se ejecutará el recrecido y el remate en forma de punta de diamante para facilitar la evacuación y evitar acumulaciones de agua en la parte superior de la cimentación. Los materiales utilizados en la cimentación, son:

- Hormigón: HM-30



- Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

### ***Bancada de transformador***

El transformador de potencia se dispondrá sobre bancada de hormigón armado. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas. La bancada del transformador estará recubierta por una capa de cantos rodados con la función de apaga fuegos.

La estructura de la bancada será de hormigón armado HA-30, con armadura de acero AEH-400. Se construirá sobre una base de hormigón de limpieza HM-10. Se dispondrá de un sistema de drenaje de agua consistente en un tubo vertical de PVC rígido de diámetro 200 mm. La conexión al drenaje de pluviales se realiza mediante una apertura lateral cercana a la boca superior del tubo. Esta boca quedará abierta.

### ***Sistema de recogida de aceite de trafo***

Con el fin de evitar que las posibles pérdidas o derrame del aceite utilizado en la refrigeración de los transformadores caigan sobre el terreno, se construirá un cubeto de recogida de aceite para cada transformador.

Se deberá prever unas pendientes en su parte inferior para facilitar el desagüe del aceite. La evacuación de los posibles vertidos se realizará a través de una canalización construida junto al cubeto. Las canalizaciones del cubeto se comunicarán al depósito de recogida de aceite correspondiente.

El depósito de recogida de aceite será estanco y tendrá la capacidad suficiente para contener el volumen total de aceite del transformador más el agua de lluvia considerando un periodo de retorno de 10 años durante 24h

### ***Red de tierras***

La red de tierra de la subestación estará unida a la red general de puesta a tierra de la instalación generadora que hará las funciones de tierra de protección y tierra de servicio de forma que se considere una ampliación a la misma.

La red de tierras general de la instalación estará compuesta por una red de tierras subterránea y aérea.

- Red de tierras subterránea: Para dar cumplimiento al apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a tierra todas las partes metálicas que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Por este motivo, se instalarán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, para el neutro del transformador, para las tomas de tierra de unión con el mallazo del edificio de control, así como la conexión eléctrica de la valla perimetral al electrodo de puesta a tierra.

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el edificio se unen a la tierra: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. Los demás elementos metálicos, como puertas, ventanas, escaleras, barandillas, tapas y registros, etc., deberán ser conectados a tierra.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Los conductores del electrodo se enterrarán entre tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente. Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones del electrodo hacia las tomas de tierra, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas. Para evitar la aparición de tensiones de contacto

peligrosas desde el exterior, el electrodo principal sobresaldrá 1 m alrededor del vallado perimetral de la instalación.

El vallado estará incluido dentro de la instalación de tierra general, conectándose al mallado de puesta de tierra en varios puntos a lo largo de su longitud. En los edificios de estructura metálica, esta y los demás elementos metálicos, como puertas, ventanas, escaleras, barandillas, tapas y registros, etc., deberán ser conectados a tierra.

- Red de tierras aérea: Compuesta por pararrayos de tipo activo. Los pararrayos protegerán todos los nuevos elementos dentro del recinto de la SET. La conexión al electrodo de tierra se realizará mediante cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup>.

#### ***Canalizaciones de parque***

Los conductores que enlazan los elementos del parque intemperie con los elementos situados en el interior del edificio, discurren por canalizaciones que pueden ser de los siguientes tipos:

- Canalizaciones de potencia: Están constituidas por un canal prefabricado de hormigón armado HA-25 con tapas de hormigón. Son accesibles desde la superficie. Recogen los conductores de MT de salida del transformador y los conducen hacia el interior del edificio donde se alojan las celdas de MT. Para el cruce con viales o pasos de vehículos se preverán pasos reforzados a base de tubos de PVC de  $\varnothing 200$  mm embebidos en hormigón.
- Canalizaciones de control: Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de parque y conducción de los mismos al edificio de control, se instalarán canalizaciones subterráneas.

#### ***Terminación superficial***

El parque intemperie irá cubierto por una capa de grava de 10 cm de espesor en toda la superficie ampliada del parque de aparamenta.

#### ***Cerramiento perimetral***

Realización del vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre. El montaje de la valla se realiza sobre un murete de hormigón de al menos 30 cm. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

#### ***Puertas de acceso***

Para permitir el paso de personal y vehículos autorizados al interior del recinto de la instalación, se instalará una puerta principal, integrada sobre el vallado perimetral de la SET.

La puerta principal tendrá las dimensiones adecuadas para permitir el acceso de los vehículos previstos, y estará formada por una hoja deslizante a base de perfiles metálicos y pletinas. Se instalará también una puerta principal de menores dimensiones, adecuada para el acceso de personas.

Así mismo, y con el fin de delimitar el acceso a las zonas de alta tensión y edificio de control se instalarán puertas de acceso integradas en el vallado interior. Tendrán las dimensiones adecuadas para permitir el acceso de los vehículos previstos.

Las zonas del grupo electrógeno, punto limpio, tendrán puertas de acceso independientes.





### ***Fosa séptica***

Se instalará una fosa estanca de 2.000 litros para el almacenamiento de las aguas residuales generadas en la subestación.

### ***Depósito de agua***

Para el suministro de agua se ha proyectado instalar un depósito enterrado, y un sistema de bombas para conducir el agua a los puntos necesarios del edificio.

El depósito enterrado será de poliéster reforzado con fibra de vidrio e irá provisto de tuberías de entrada, rebosadero, aireación y racor de salida de aguas. Además, dispondrá de sistema de aspiración flotante y sensores de nivel.

El saneamiento de los servicios higiénicos del edificio de control, se realizará a través de un depósito estanco para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la Centro de Control y Seccionamiento.

### ***Grupo de presión***

Se instalará un grupo de presión para el agua en superficie protegido por una caseta de obra de 4 m x 3 m.

### ***Drenaje de aguas pluviales***

Para la evacuación de aguas pluviales, se dotará a la instalación de un sistema de drenaje interior y uno exterior.

- **Drenaje de aguas interiores:** El sistema de drenaje interior, consiste en la instalación de tubo de 125 mm de diámetro bajo las canalizaciones de parque, instalado con una pendiente del 1%, con conexión a pozo de evacuación y vertido de aguas en el exterior.
- **Drenaje de aguas exteriores:** Se instalará una red de recogida y canalización de aguas entre los taludes correspondientes al desmonte y a la explanación de la subestación, que capte el agua proveniente de la bajada natural y la canalice, desviando el curso de agua por el perímetro de la explanación y vertiendo las aguas recogidas debajo de la misma en cunetas próximas.

Dicha red consistirá en una canalización prefabricada en forma de "V", instalada entre los dos taludes.

### ***Punto limpio***

En el lugar indicado en el plano correspondiente, se dispondrá una zona especialmente acondicionada para el almacenamiento de los residuos generados en el mantenimiento del PE. El punto limpio tendrá unas dimensiones de 7,2 x 4,5 m, suficientes para albergar un depósito de 2500 litros y tres contenedores de 770 litros, y estará delimitado por un murete de 0,50 m de altura, disponiendo además de una arqueta separadora de grasas, todo ello según se indica en los planos adjuntos.

### ***Edificio***

El edificio cumplirá con las ordenanzas municipales que le afecten, y con la reglamentación técnica aplicable, en concreto, el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión entre otros. El edificio deberá de cumplir la normativa existente en cuanto a prevención de incendios (resistencia al fuego adecuada de sus materiales, diseño de vías de evacuación, puertas con barra antipánico, etc.).



Las salas se dotarán de ventilación calculada adecuadamente según los equipos a instalar, y las salas de mando y control tendrán un sistema de aire acondicionado y climatización. El edificio de la instalación se ejecutará en una sola planta y dispondrá de las siguientes salas independientes:

- Sala de celdas de MT
- Sala Transformadores SS.AA.
- Despacho de Telecontrol
- Salas de Telecontrol
- Salas de armarios de control
- Sala de servicios auxiliares
- Salas para promotores 220 kV y 66 kV
- Baños I y Baños II
- Almacén
- Almacén residuos peligrosos

El edificio, de una sola planta, se realizará mediante paneles prefabricados de hormigón tipo sándwich de 20 cm de espesor mínimo, con aislamiento térmico incorporado y acabado chapado imitando a las construcciones del lugar. La cubierta será a dos aguas prefabricada con acabado imitando a los acabados y colores de la zona.

El edificio estará perfectamente acondicionado para el uso al que se destina. En lo que respecta a la solera tendrá falso suelo técnico autoportante (3.000 kg/m<sup>2</sup>) en la sala de control.

Todos los accesos al interior del edificio se realizarán con puertas metálicas con cerraduras antipánico, aislamiento acústico-térmico y con dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar.

La iluminación y aireación será a través de ventanas practicables o rejillas.

Estará perfectamente preparado para la instalación en su interior de los equipos eléctricos en las condiciones adecuadas.

Los cimientos se fabrican en hormigón armado vibrado. El hormigón tendrá una resistencia característica mínima de 30 N/mm<sup>2</sup>, todos sus componentes (cemento, áridos, agua y en su caso aditivos) se ajustan a lo especificado en la Instrucción EHE.

Las armaduras serán barras corrugadas de alta adherencia o mallas electrosoldadas corrugadas de acero B 500S o B 500T.

La puesta a tierra del edificio se realizará con un anillo interior conectado a la red de tierras del Centro de Control y Seccionamiento, que enlaza con el exterior en la zona del acceso si la puerta es metálica, estando conectados todos los equipos y las masas metálicas del edificio mediante soldaduras aluminotérmicas, grapas y terminales de puesta a tierra.

El edificio, una vez realizado, será una superficie equipotencial, esto se consigue uniendo todas las armaduras embebidas en el hormigón, mediante soldadura eléctrica. Las puertas, rejillas y ventanas estarán en contacto con la superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas exteriores se pintarán de color a determinar. El suelo no técnico será de baldosas de terrazo de 40 x 40 cm., excepto aseos que serán de plaqueta cerámica.



Los paramentos exteriores serán acordes a los utilizados en el lugar y las paredes interiores estarán enlucidas y pintadas con pintura plástica lisa. El techo se pintará color blanco liso. El alero exterior del edificio se pintará de color similar a las paredes exteriores del edificio, siendo los canalones y bajantes de cobre.

Se diseñará con los falsos suelos técnicos adecuados para el tendido de cables necesario: cables de control y cables de 30 kV de las celdas.

Se instalará suelo técnico en la zona de, Sala de telecontrol, Sala armarios de control, Sala de Servicios Auxiliares y Despacho.

Bordeará al edificio una acera de 1 m de ancho, con acabado de canto rodado visto, con bordillo de hormigón de alta resistencia, recibida sobre solera armada de hormigón.

Todas las zanjas para acceso de cables al edificio deberán ir perfectamente selladas contra la entrada de humedad, muy en especial las correspondientes a las canalizaciones de cables de la solera del edificio, debiendo incluso impermeabilizarse las mismas.

- Características constructivas del edificio

- Cimentación del edificio La cimentación del edificio se realizará mediante zapata corrida o losa de hormigón armado.
- Estructura: Este edificio tendrá una estructura mediante pórticos de hormigón armado unidos entre sí por un zuncho sobre el que se apoyará la cubierta. El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con el código técnico de la edificación R.D. 314/2006.
- Cubierta: Las cubiertas serán de teja colocada sobre tabiquillos palomeros con tablero de rasilla y los correspondientes elementos de impermeabilización y aislamiento térmico.
- Cerramiento: El cerramiento exterior será mediante paneles prefabricados de hormigón con aislamiento térmico incorporado y acabado chapado imitando a las construcciones del lugar. Las paredes divisorias interiores serán de tabicón de 10 cm de espesor.
- Revestimientos: Los revestimientos para los interiores del centro de control, vestíbulo y distribuidores, serán enyesados y pintados al plástico. En los servicios, serán alicatados sobre revoco de mortero de cemento.
- Pavimentos: El pavimento será de terrazo de 40x40 y gres en las zonas de servicio. Irá sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo incorporado, y encachado de grava y lámina de polietileno. En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto.
- Evacuación: Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta mediante canalones para proteger el edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de PVC con junta tórica, con las correspondientes arquetas. Los bajantes serán de P.V.C. Se dispondrá de fosa séptica para las aguas fecales.
- Canalizaciones de cables: En el interior del edificio se instalarán zanjas de conducción de cables subterráneas, con tapa de chapa metálica, para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio. Se prevé la instalación de tubos de PVC de 160 mm de diámetro para el paso de cables entre distintas zanjas y para la conexión con los distintos aparatos.
- Carpintería exterior y vidriería La carpintería exterior en la sala de celdas será prefabricada de hormigón de aproximadamente 60x45 cm que serán definidas en el proyecto de detalle. Sólo se harán practicables las partes superiores de los ventanales si se considera necesario, mediante bastidores galvanizados. El resto de ventanas serán de perfil de aluminio lacado en color, para vidrio 6+6+6.

- Electricidad y alumbrado: El suministro de energía eléctrica se realizará desde el Cuadro de servicios auxiliares. Se instalarán el conjunto de medidas y dispositivos privados de mando y protección, así como el cuadro general de distribución y el de conmutación. La distribución energética se hará por líneas generales y cuadros secundarios de función, a partir de los cuales se alimentan los receptores de alumbrado y fuerza motriz. Se colocarán luminarias adosadas, estancas, con chasis de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de metacrilato, equipadas con tubos fluorescentes de diámetro 26 mm.
- Lampistería y sanitarios: La red de distribución interior será en acero galvanizado en montaje superficial en paredes y techos. La producción de agua caliente sanitaria para el vestuario será a partir de un termo eléctrico de acumulación situado en el mismo lugar de consumo. Todos los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada blanca. La grifería y complementos serán de calidad media.
- Contra incendios y especiales: El edificio cumplirá tanto en su protección como en los equipos de extinción según lo indicado en el apartado 12.
- Instalaciones interiores: El edificio se completará con las siguientes instalaciones:
  - Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
  - Instalación de tomas de corriente.
  - Instalación de ventilación / climatización.
  - Panoplia de seguridad reglamentaria.
  - Sistema de extinción de incendios formado por extintores.
  - Instalación de telefonía.
  - Instalación de interfonía.
  - Instalación de informática.

#### 4.3.3.- Conexión subterránea SET 33/66/220kV Promotores Tudela–SET 220KV REE Tudela

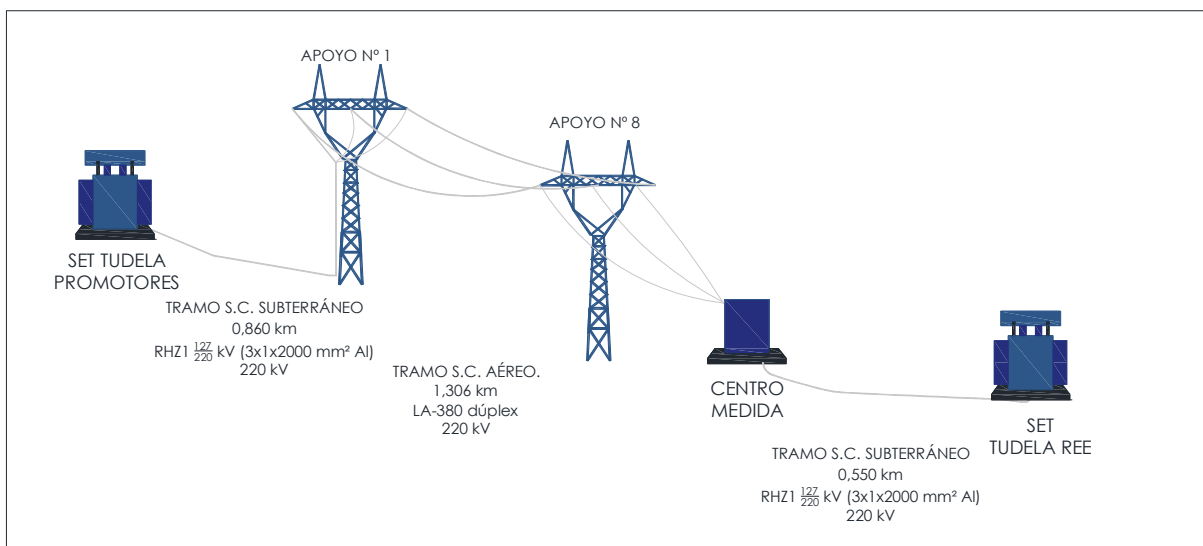


Imagen 5.- Tipología de la conexión

#### Recorrido

Ver planos.



La línea tiene su origen en los pórticos de la SET Tudela Promotores y final en los pórticos de SET Tudela REE con una longitud total de 2,716 km, de los cuales 1.410 m se ejecutan con línea subterránea y 1.306 m en aéreo.

Desde los pórtico de SET Tudela Promotores, se tenderá una línea subterránea de 860 m hasta el apoyo nº1 de conversión subterráneo-aérea. Desde este apoyo se realizará un tramo aéreo de longitud 1.306 m hasta el pórtico del Centro de medida, en proyecto. Desde el Centro de medida se accede a la SET Tudela de REE mediante trazado subterráneo de 550 m.

### Parcelas afectadas

Nº PROYECTO	REFERENCIA CATASTRAL	INICIO	POLIGONO	PARCELA
1	232371540	TUDELA	37	540
2	232371440	TUDELA	37	440
3	232371438	TUDELA	37	438
4	232371672	TUDELA	37	672
5	232371671	TUDELA	37	671
6	232371670	TUDELA	37	670
7	232371348	TUDELA	37	348
8	232371316	TUDELA	37	316
9	232371555	TUDELA	37	555
10	232371304	TUDELA	37	304
11	232371303	TUDELA	37	303
12	232371292	TUDELA	37	292
13	232371350	TUDELA	37	350
14	232371378	TUDELA	37	378
15	232371674	TUDELA	37	674
16	232371675	TUDELA	37	675
17	232371377	TUDELA	37	377
18	232371400	TUDELA	37	400
19	232371392	TUDELA	37	392
20	232371393	TUDELA	37	393
21	232371394	TUDELA	37	394
22	232371277	TUDELA	37	277
23	232371395	TUDELA	37	395
24	232371397	TUDELA	37	397
25	232371398	TUDELA	37	398
26	232371398	TUDELA	37	398
27	232371265	TUDELA	37	265
28	232371588	TUDELA	37	588
29	232371401	TUDELA	37	401
30	232371682	TUDELA	37	682
31	232041200	TUDELA	4	200
32	232041201	TUDELA	4	201
33	232041122	TUDELA	4	122
34	232041123	TUDELA	4	123
35	232041128	TUDELA	4	128
36	232041128	TUDELA	4	128
37	232041127	TUDELA	4	127
38	232041209	TUDELA	4	209
39	232041083	TUDELA	4	83
40	232041084	TUDELA	4	84
41	232041085	TUDELA	4	85

Tabla 3.- Parcelas afectadas línea de evacuación

**Características de la instalación**

La línea aérea de alta tensión 220 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de fase LA-380 dúplex y doble conductor de protección y comunicaciones OPGW.

La línea subterránea de alta tensión 220 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de potencia RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2000M AL+T375AL y doble conductor comunicaciones PKP.

Los apoyos a utilizar serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie Cóndor Delta (IMEDEXSA), de alturas totales comprendidas entre 18,30 y 45,30 metros.

Los aisladores utilizados son de vidrio templado tipo 120BS/146 (CEI305).

Las características principales de la línea, serán las siguientes:

Términos Municipales	Tudela
Tensión Nominal	220 kV
Tensión más Elevada	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo de línea	Aéreo-Subterránea
Longitud	Total: 2,716 km Tramo N°1 Subterráneo: 0,860 km Tramo N°2 aéreo: 1,306 km Tramo N°3 Subterráneo: 0,550 km
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Subterráneo Dos (Dúplex) aéreo: Dos (Dúplex)
Potencia máxima de transporte	Subterráneo: 417, 9 MW cos φ 0,95) aéreo: 520,54 MW cos φ 0,95)
Tipo y sección conductores	Subterráneo: 3x1x2000mm <sup>2</sup> Al+ T375 Al) aéreo: Al-Ac LA-380 de 381 mm <sup>2</sup>
Nº conductor de tierra/comunicaciones	Tramo aéreo: Dos Tramo subterráneo: Dos
Tipo conductores de tierra/comunicaciones	Aéreo: OPGW 48 (fibra óptica) Subterráneo: PKP (fibra óptica)
Nº de Apoyos	8
Velocidad de Viento (diseño)	140 km/h



Zona de cálculo	Zona A
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía
Tipo de cimentaciones	Fraccionada cuatro macizos
Puesta a tierra de apoyos	Electrodo difusión/anillo difusor
Disposición de conductores	Capa
Aisladores	U120BS/146 (CEI 305)
Comienzo línea	SET TUDELA PROMOTORES
Final línea	SET TUDELA REE

### Trazado de la línea aérea

Atendiendo al criterio de procurar una menor afección medioambiental, así como criterios de índole técnica, económica, estéticos y de explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La Línea aérea de alta tensión 220 kV, tendrá una longitud total 1,62 km y se compone de un único tramo. Desde el apoyo nº1 de conversión A/S hasta el pórtico del Centro de Medida en simple circuito simple (LA-380 dúplex). El origen del tramo de la Línea Aérea S/C será el apoyo Nº1 de conversión A/S, desde donde y a través de 5 alineaciones y 8 apoyos, se llegará con una longitud de 1.272 m hasta el apoyo nº8, desde el cuál y mediante un vano destensado de 34 m se accederá al pórtico del Centro de medida, en proyecto.

Se instalará en toda la línea doble conductor de protección y comunicaciones.

ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO (g)	LONGITUD (m)	T.M.
1	1-2	-	237,34	Tudela
2	2-3	223,10	221,55	Tudela
3	3-5	187,07	369,92	Tudela
4	5-6	168,31	97,93	Tudela
5	6-8	249,35	345,74	Tudela
6	8-Pórt.1	150,30	21,02	Tudela
7	Pórt.1-Pórt.2	-	12,92	Tudela

### Acceso a los apoyos línea aérea

En la realización de los trabajos se evitará especialmente las afecciones a la vegetación natural, por ello la necesidad de crear accesos hasta cada uno de los apoyos de la línea para ejecutar los trabajos necesarios como excavaciones, hormigonado, transporte e izado de los apoyos.

Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes con el objeto de reducir el impacto sobre el suelo y minimizar la afección a la cubierta vegetal. El tránsito de vehículos a los emplazamientos de los apoyos de la línea, se efectuará prioritariamente de manera directa mediante la apertura de rodadas con vehículos todo terreno, sin remoción de la cubierta de vegetación natural. Cuando resulte imprescindible la apertura de nuevos accesos a los apoyos o la apertura de la zona de protección bajo la línea, deberá estar presente el responsable de medio ambiente para dar las indicaciones pertinentes al objeto de que las afecciones ambientales se minimicen y se ciñan a lo estrictamente necesario.

En este sentido las instalaciones temporales, depósitos y acopios de materiales se realizarán, preferentemente junto a los accesos, en zonas desprovistas de vegetación natural. No se realizarán acopios temporales sobre terrenos con vegetación natural o fuera de la zona de afección de las obras. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

Se señalarán adecuadamente los accesos a los apoyos, en cuyo trazado se minimizarán las afecciones sobre la vegetación natural evitando los daños a las especies arbustivas de mediano porte y arbóreas, si existieran en el entorno de los apoyos. Se prohibirá expresamente la circulación de vehículos fuera de los accesos señalizados.

#### Método de ejecución para acceso a apoyos

Una vez que el Departamento de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra haya estudiado el trazado de los accesos, y teniendo en cuenta las observaciones emitidas en los informes relativos al proyecto, se procederá a establecer el protocolo de actuación correspondiente, pudiendo ser dos tipos de protocolos:

Los accesos a los apoyos se realizarán mediante Retroexcavadora Mixta y/o Bulldozer, dependiendo del tipo de terreno en el que nos encontremos. De modo que para terrenos de fácil acceso y poco abruptos se aconsejará el uso del Bulldozer, y para terrenos rocosos y compactos, la Retroexcavadora Mixta, será la máquina idónea.

En la zona de ubicación de los apoyos se llevará a cabo la explanación de la superficie de ocupación temporal para el montaje y fácil maniobra de la maquinaria. Tras el acceso y finalización de los trabajos se procederá a la restitución de los terrenos utilizados a su estado original.





### Características de la instalación aérea

#### Apoyos y armados

L.A.S.A.T 220 kV SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE			
TRAMO Nº2 AÉREO			
Nº APOYO	ANGULO (g)	COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 H30)	
		COORDENADA X	COORDENADA Y
1	-	613.433	4.655.365
2	223,11	613.552	4.655.571
3	187,07	613.724	4.655.711
4	-	613.878	4.655.900
5	168,32	613.957	4.655.997
6	249,35	613.976	4.656.094
7	-	614.160	4.656.223
8	150,30	614.259	4.656.291
PÓRTICO 1 CENTRO DE MEDIDA	-	614.263	4.656.312
PÓRTICO 2 CENTRO DE MEDIDA	-	614.265	4.656.324

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie CONDOR DELTA (IMEDEXSA). o similar, de alturas totales comprendidas entre 18,3 y 45,30 metros.

Los apoyos Cóndor, son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos Cóndor delta, son torres de fuste tronco-piramidal de sección cuadrada y armado en configuración delta, construidas con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

El armado presenta una viga que soporta el conductor central, dos crucetas y dos cúpulas. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

Los apoyos cóndor delta dispondrán de dos cúpulas para instalar dos cables de guarda con fibra óptica, por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.



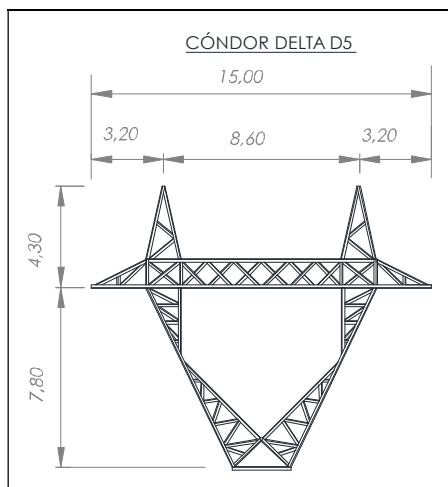


Imagen 6. Modelo de apoyo

Antes de efectuar la construcción de la línea, Imedexsa como fabricante de los apoyos deberá realizar una revisión exhaustiva de todos los apoyos con el fin de comprobar su validez acorde a los requisitos de la línea.

La relación del tipo de apoyos de la línea aérea Alta Tensión, en proyecto, será la siguiente:

Nº APOYO	TIPO APOYO/ ARMADO	ALTURA TOTAL (m)	CIMENTACIÓN
1	COD-33000-17 D5	21,3	Fraccionada
2	COD-18000-20 D5	24,3	Fraccionada
3	COD-18000-17 D5	21,3	Fraccionada
4	COD-5000-41-ESP. D5	45,3	Fraccionada
5	COD-27000-41-ESP. D5	45,3	Fraccionada
6	COD-33000-17 D5	21,3	Fraccionada
7	COD-12000-14 D5	18,3	Fraccionada
8	COD-33000-14 D5	18,3	Fraccionada

- Otros
  - Conductor de fase: El conductor de fase a utilizar en la construcción de la línea será del tipo Aluminio-Acero LA-380
  - Cable tierra-comunicaciones: El doble conductor de tierra a utilizar en la construcción de la línea será del tipo compuesto OPGW-48
  - Cadenas de aislamiento: Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 16 aisladores de vidrio templado del tipo U 120 BS (CEI-305), de las siguientes características:



- Herrajes y accesorios: herrajes, grapas de amarre, grapas de suspensión y antivibradores, contrapesos y salva pájaros.

### **Cimentaciones**

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-25 (dosificación de 250 kg/m<sup>3</sup> y una resistencia mecánica de 25 N/mm<sup>2</sup>) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

La cimentación de los apoyos será del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estas cimentaciones estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, de forma prismática de sección circular, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 45 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión ( $\sigma=3$  daN/cm<sup>2</sup>), que deberán ser confirmadas con el Estudio Geotécnico.

### **Puesta a tierra**

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Todos los apoyos metálicos, al ser de material conductor, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, se deberá considerar el efecto de los mismos en el diseño de su sistema de puesta a tierra.

Se usará el sistema de puesta a tierra con electrodo profundo complementado además con la utilización de tomas de tierra en anillo cerrado

### **Otros**

- Señalización: Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), orden de fases, tensión de la Línea (220 kV) y símbolo de peligro eléctrico GT-21 y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.
- Protecciones: Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra, se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc...), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Aérea. Las protecciones no son objeto de este documento.
- Cable de potencia cable unipolar de aluminio RHZ1-RA+2OL (AS) 127/220 kV 3x1x630 K Al +H250  
Se establece una capacidad de transporte de dicho cable de alrededor de 263 MVA para este nivel de tensión, en formación de trébol y enterrado bajo tubo hormigonado.
- Empalmes cable eléctrico: Debido a la escasa distancia existente entre el nuevo centro de seccionamiento y la nueva posición de 220 kV en Muruarte (495 metros) no se prevé la necesidad de ejecutar ningún empalme ni cámara para su instalación. El suministro y tendido del cable deberá de ser continuo y sin necesidad llevar a cabo ninguna manipulación ni corte del cable a lo largo de su recorrido. Únicamente será necesario la ejecución de los terminales de los cables en ambos extremos.

- Sistema de Puesta a Tierra del cable. Debido a la escasa longitud existente entre ambos extremos, la no existencia de empalmes entre medio se establece la conexión de las pantallas del cable de potencia en un solo extremo tipo single point.

Este tipo de conexión consiste en conectar juntas y a tierra las tres pantallas de los tres cables en un solo punto a lo largo de la longitud del cable. Al no existir circuito cerrado a tierra por las pantallas no circulan corrientes longitudinales por las mismas y no existen pérdidas por efecto Joule que provoquen un aumento de la temperatura del cable con la consiguiente reducción de la intensidad admisible del cable. Se conectan rígidamente a tierra las pantallas de los tres cables en un extremo de la línea, conectándose el otro extremo a tierra a través de descargadores.

**Canalización subterránea**

La red subterránea objeto de este Proyecto, presenta como características principales:

Sistema .....	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal .....	220 kV
Frecuencia .....	50 Hz
Nº de circuitos .....	1
Nº de cables por fase.....	1
Tipo de conductores .....	XLPE 127/220 kV 1x2000 mm <sup>2</sup> Al
Nº de cables en zanja .....	1 terna
Disposición de cables en zanja .....	Tresbolillo
Tipo de canalización .....	Tubular hormigonada
Profundidad de la instalación .....	1,50 m
Longitud de la línea (Zanja/Cable)	
Tramo N°1 .....	860/884 m
Tramo N°3 .....	550/563 m
Puesta a tierra pantallas metálicas	
Tramo N°1 .....	Doble Single-point
Tramo N°3 .....	Doble Single-point

**Obra civil**

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas, pero siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente de acuerdo a lo recogido en las Ordenanzas Municipales.

En caso de que existan instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo indicado en el punto de distancias de seguridad.

En el caso de cruces de calzadas se dejará un tubo o tubos libres de reserva para posibles ampliaciones.



Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre (H-100) de 6 cm de espesor.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables e ignífugas.

- Zanjas Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de diámetro exterior 250 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y otro tubo de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de continuidad de puesta a tierra.

La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,50 metros y su anchura variable de acuerdo a la cantidad de ternas en la zanja.

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

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado. La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

- Perforación horizontal dirigida

La perforación guiada es un sistema basado en la ejecución de un taladro con barrena, en terrenos de naturaleza preferentemente arcillosa, mediante una cabeza orientable y un sistema para localizarla desde la superficie.

El avance se produce por el empuje ejercido por la máquina y por el efecto añadido de un violento chorro de una mezcla de agua y bentonita o de varios polímeros, bombeada a presión desde el interior del tubo, que desplaza el terreno, haciéndolo fluir desde la cabeza de perforación hacia la boca de partida.

Los dos tubos de polietileno tendrán un diámetro de 710 mm.

La operación de la perforación guiada parte generalmente de la superficie del terreno y consiste en superar obstáculos naturales como ríos, brazos de mar, carretera, vías de ferrocarril, etc., limitando la excavación solamente a los hoyos de los extremos de la perforación, necesarios para evitar el derrame de los barrancos contaminantes.

Para la ejecución de los cruzamientos con la Carretera N-121c, es necesario llevar a cabo el sistema de perforación dirigida en el punto kilométrico 3+055

- Cámaras de empalme Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables, con una profundidad 1,65 m y anchura de 8,2 m, y una longitud de 7 m.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm<sup>2</sup>.

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de trasposición de pantallas para conexión cross bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento.

El conductor PKP, bajo ningún concepto irá en el interior de la cámara de empalme, discurrirá por encima de esta, así será accesible para posibles reparaciones o mantenimientos sin tener que abrir la cámara de empalme.

- Otros:
  - Arquetas de ayuda al tendido: Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor. Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.
  - Arquetas de telecomunicaciones: Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones. Se instalarán arquetas de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado que sean necesarios. Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002.
  - Hitos de señalización: Para identificar el trazado de la red subterránea de alta tensión, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección. Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores. En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.
  - Tubos de polietileno: Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otro exterior corrugado uniforme con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja. El diámetro exterior del tubo será de 160mm para los conductores y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.



#### 4.3.4.- Centro de medida

El Centro de medida se halla en la parcela 129 del polígono 4 del término municipal de Tudela (Navarra), en el paraje de Rabosales.:

El nuevo Centro de Medida se situará próximo a la SET “TUDELA” 220kV, en proyecto.

A dicho Centro de Medida le llega la Línea Aérea de Alta Tensión de 220kV desde la SET “TUDELA PROMOTORES”, en simple circuito, y se conectará a los pórticos de la posición de medida.

Sus Coordenadas UTM-ETRS89 referidas al huso 30 son:

Nº Vértice	Coordenadas (UTM ETRS84 huso 30)	
	X	Y
01	614.250	4.656.306
02	614.254	4.656.332
03	614.281	4.656.327
04	614.279	4.656.311
05	614.281	4.656.311
06	614.279	4.656.301

El Centro de Medida tiene una superficie de 736,18 m<sup>2</sup> y contará con un edificio de control que dispondrá de las siguientes salas:

- Una sala para las instalaciones de servicios auxiliares.
- Una sala para el grupo electrógeno

En el exterior del Centro de Medida se dispone también de una caseta de Centro de Transformación de Servicios auxiliares.

Su estructura es similar a la de una subestación eléctrica o centro de seccionamiento

La construcción del Centro de Medida consiste básicamente en los siguientes elementos:

- Sistema de 220 kV (Intemperie)
- Posición de medida 220 kV con los siguientes elementos:
  - Un pórtico de línea.
  - Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
  - Juego de tres transformadores de tensión de línea.
  - Juego de tres transformadores de intensidad.
  - Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
  - Terminales de conversión subterráneo



Las actuaciones de obra civil, muy similares a la de la SET, pero adaptadas a las dimensiones de este recinto, se resumen en:

- Explanación y acondicionamiento de la parcela
- Excavación de zanjas y pozos
- Canalizaciones y drenajes
- Edificio de control
- Centro de transformación en caseta.



## 5.- REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la construcción del sistema de enlace 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 sistema de enlace que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

### 5.1.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE REPERCUSIONES

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 de la instalación 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 de la instalación que pueden tener alguna incidencia sobre el medio

#### *Subestación eléctrica*

- En fase de construcción:
  - Acondicionamiento de accesos
  - Explanación y acondicionamiento del terreno
  - Construcción de viales interiores de la subestación
  - Cerramiento perimetral
  - Excavación y hormigonado de las cimentaciones
  - Canalizaciones eléctricas
  - Red de drenaje de aguas pluviales
  - Montaje de los equipos
  - Extendido de capa de grava del parque de intemperie.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Presencia de personal
  - Restitución de terrenos y servicios
  - Generación de empleo
- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia de las nuevas instalaciones
  - Emisiones de ruido (transformadores)
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- En fase de desmantelamiento:



- Restitución de accesos
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Operaciones de desmantelamiento:
  - Desmontaje de estructuras mecánicas
  - Desmontaje de instalaciones auxiliares.
  - Retirada del cableado eléctrico
  - Picado y retirada de cimentaciones
  - Restitución y restauración del terreno

### **Línea eléctrica**

- En fase de construcción:
  - Apertura y/o mejora de accesos.
  - Excavación y hormigonado para cimentaciones.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Retirada de tierras y materiales de obra civil.
  - Acopio de material de los apoyos.
  - Armado e izado de los apoyos.
  - Apertura de calles en la vegetación (en caso de existencia de zonas arboladas)
  - Acopio de suministros.
  - Tendido de conductores y cable de tierra.
  - Regulado de la tensión, engrapado.
  - Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.
  - Presencia de personal de trabajo.
  - Generación de empleo
- En fase de funcionamiento
  - Ocupación de terreno
  - Presencia de tendido eléctrico
  - Acabado de caminos y terraplenes
  - Emisión de ruido (efecto corona)
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos.
  - Mantenimiento de equipos
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de apoyos
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado superficial para la retirada de cimentaciones
    - Restitución y restauración del terreno



## **Fase de construcción**

### **Actuaciones**

#### **Replanteo y localización de instalaciones temporales**

Antes del inicio de los trabajos de construcción, se llevará a cabo el replanteo de la instalación, y la localización de la zona destinada a las instalaciones temporales de la obra. Las instalaciones temporales de obra estarán ubicadas fuera de zonas sensibles. En las instalaciones temporales, se distinguirán previsiblemente las siguientes zonas:

- Zona de acopio de materiales de construcción.
- Zona de acopio (Punto limpio) para almacenamiento de Residuos Peligrosos (RPs).
- Zona de acopio de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs).
- Zona de maquinaria.
- Zona de contratistas: con una caseta de obra, caseta de almacén y baño químico.

#### **Movimiento de tierras**

- Excavaciones necesarias para construcción de las instalaciones de la subestación eléctrica
- Excavaciones necesarias para ejecución de cimentaciones de transformadores, equipos eléctricos, construcciones de obra civil, edificios, vallados, viales, zanjas y apoyos.
- Volúmenes susceptibles de ser reutilizados
- Volúmenes de sobrantes

#### **Preparación del terreno y accesos a la SET 220/66/33kV Tudela Promotores**

Se deberán llevar a cabo todas aquellas tareas necesarias para la correcta instalación de los equipos y sistemas del sistema de enlace y hacerlo teniendo en cuenta las características del terreno y los requerimientos de los mismos.

En este sentido, el componente más exigente la propia subestación eléctrica. Se suele pedir que terreno tenga una pendiente baja, como es el caso. Además, por facilidad de construcción y por evitar la aparición de sobras, se considera beneficioso que el terreno sea moderadamente horizontal. Con la información disponible en el momento de realizar el presente documento, se considera razonable considerar que los terrenos seleccionados cumplen con ambos requerimientos, por lo que los trabajos de preparación del terreno para la construcción de la subestación eléctrica se realizarán afectando lo menos posible a la topografía actual.

#### **Instalación de apoyos de la LAAT 220kV y tendido aéreo**

Se realizará de acuerdo al plan de obra preestablecido y de la forma señalada en los puntos anteriores, apertura de base, relleno de hormigón y montaje mecánico. Posteriormente se tenderá el cableado eléctrico entre los apoyos.

#### **Apertura y cerrado de zanjas para canalizaciones de 220kV**

Las canalizaciones del cableado de la PFV se efectuarán mediante zanjas adecuadas al número y tipo de tubos que deberán albergar. Las dimensiones de las zanjas serán 1 m de ancho y 1 m de profundidad. Las zanjas se rellenarán en la medida de lo posible con el terreno extraído para su realización.

### Destino de sobrantes

Los sobrantes procedentes de la excavación de zanjas y realización de cimentaciones que no hayan podido ser empleados en los rellenos serán segregados y acumulados en la zona de instalaciones temporales de obra para su posterior traslado a vertedero autorizado.

### Fase de operación o funcionamiento

La operación/explotación del sistema de enlace, se extenderá previsiblemente durante toda su vida útil. Durante la operación y mantenimiento del mismo, las únicas actuaciones necesarias están ligadas al funcionamiento normal de la instalación y a las tareas periódicas de limpieza y mantenimiento de la subestación eléctrica y la línea de conexión de 220kV.

### Subestación eléctrica

Una vez que la línea entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones.

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales, sobre todo en referencia al transformador y su depósito de recogida de aceite.

### Línea eléctrica

Una vez que la línea entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones.

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, anualmente se realiza una inspección normal en vehículo o con dron a la totalidad de la instalación, así como una revisión anual de todos los puntos singulares de la línea (cruzamientos con vías de circulación de elevado tráfico, apoyos en lugares con gran concurrencia de personas, cruzamientos con otras líneas...). Cada seis años, se lleva a cabo una inspección a pie y otra con dron de toda la instalación. Estas dos últimas revisiones nunca se realizan en el mismo año.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea.

Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen. El período de amortización de una línea de alta tensión oscila entre 30-40 años, el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años y el cable de tierra unos 25-30 años.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron utilizados para la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente en el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo "todo terreno" y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesario en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.



En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso reponer un tramo de línea (ej. en caso de accidente). En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la línea se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los daños, si bien serán inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento básicamente consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes será necesaria una periodicidad más o menos reducida.

Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

### **Fase de desmantelamiento**

Similar fase de construcción.

## **5.2.- ESTIMACIÓN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

### **Subestación eléctrica**

M <sup>3</sup> de terraplén	6483,12 m <sup>3</sup>
M <sup>3</sup> de desmonte	4.633,77 m <sup>3</sup>
M <sup>3</sup> de zahorras	3.730,67 m <sup>3</sup>

### **Tendido eléctrico**

Excedentes	931,89 m <sup>3</sup>
------------	-----------------------

### **Centro de medida**

M <sup>3</sup> de terraplén	432,20 m <sup>3</sup>
M <sup>3</sup> de desmonte	308,92 m <sup>3</sup>
M <sup>3</sup> de zahorras	3.730,67 m <sup>3</sup>

## **5.3.- ESTIMACIÓN DE LOS TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS**

### **Residuos producidos**

- A.- Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- B.- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas,

disolventes, etc....) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER)	DESCRIPCIÓN	FORMA DE GESTIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido.
15 01 02	Envases de plástico	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido.
15 01 04	Envases metálicos	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido.
15 01 07	Envases de vidrio	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido.
17 01 01	Hormigón	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido.
17 02 01	Madera	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Valorización.
17 02 03	Plástico	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Recogida controlada, transporte, almacenamiento y valorización por gestor autorizado.
17 05 04	Tierras y piedras	Recogida controlada, transporte, almacenamiento y valorización en obra o por gestor autorizado (precedente compensación).

Tabla 4 Residuos no peligrosos.

RESIDUOS PELIGROSOS		
CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER)	DESCRIPCIÓN	FORMA DE GESTIÓN
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Recogida controlada, transporte y valorización por gestor autorizado.
13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Recogida controlada, transporte y valorización por gestor autorizado.
13 07 01*	Fueloil y gasóleo	Reutilización
13 07 02*	Gasolina	Reutilización

Tabla 5 Residuos peligrosos.

### Fase de construcción

- A.- Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Tierras y materiales pétreos



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

– Madera, cartón y otros

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

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

– Material eléctrico

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

– Otros residuos

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

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

- B.- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc....) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente.



CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m³)
17.01.01	Hormigón	15,64	6,80
17.01.02	Ladrillos	0,01	0,06
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	0,30	1,64
17.02.01	Madera	0,90	1,80
17.02.03	Plástico	0,13	0,05
17.04.05	Hierro y acero	0,01	0,002
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,02	0,01
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	1.370,37	856,48
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,03	0,02
13.02.05*	Aceites minerales no clarados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,04	0,04
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,012	0,012
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	0,10
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y tapas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,02	0,02
20.01.01	Papel y cartón	0,16	0,20
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,14	0,04

Tabla 6 Estimación de residuos generados en obra en la SET

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m³)
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	1491,02	931,89
170101	Hormigón	0,787	0,342
170407	Materiales mezclados	0,2413	0,092
170201	Madera	6,3904	12,7808
170203	Plástico	0,036	0,0936

Tabla 7 Estimación de residuos generados en obra en la línea eléctrica

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m3)
17.01.01	Hormigón	0,50	0,22
17.01.02	Ladrillos	0,00	0,00
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00
17.02.01	Madera	0,15	0,30
17.02.03	Plástico	0,02	0,01
17.04.05	Hierro y acero	0,01	0,002
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,004	0,002
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	12,1282	7,5801
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,0045	0,0027
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,01	0,01
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,0020	0,0020
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,003	0,02
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,0027	0,0031
20.01.01	Papel y cartón	0,03	0,03
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,02	0,01

Tabla 8 Estimación de residuos generados en obra en el centro de medida

### **Fase de operación**

No se generan residuos peligrosos durante la operación del sistema de enlace, salvo accidentes en la maquinaria y vehículos utilizados en obra.

Pueden generarse pequeñas cantidades de material eléctrico, de restos de soldadura, o producirse plásticos, cartones, etc. procedentes del desembalaje de equipos para sustitución.

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



#### A.- Residuos tóxicos y peligrosos

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

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

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

Los códigos de los residuos son:

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

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

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

- Destino de los residuos

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

- Medidas de seguridad

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

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

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

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

## B.- Residuos sólidos

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

**Residuos generados**

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

MATERIAL	LER	DESTINO
Acero/acero galvanizado	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
Aluminio	17 04 02	R4
Plásticos	17 02 03, 20 01 39	R5
Vidrio	17 02 02, 20 01 02	R5
Aceite	13 01, 13 02	R1
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Envases mezclados	15 01 05	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02	R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D6
Restos vegetales (residuos de silvicultura)	02 01 07	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5

Tabla 9. Principales residuos derivados del mantenimiento de las instalaciones eléctricas

Elemento	Material	LER	Destino	cantidad estimada	
				Ud.	SET
Aparatos, transformadores, cables y otros elementos auxiliares	Acero/Acero galvanizado	160117, 170405	R4	Kg	30240
	Cobre	170401	R4	m.l.	5048
	Aluminio	170402	R4	Kg	4536
	Plásticos	170410, 170411	D5, D10, R5	Kg	1058,4
Estrobas	Acero/acero galvanizado	170405	R4	Kg	15120
Cimentación, tuberías, estructuras metálicas, etc.	Hormigón	170101	R5, D1	m <sup>3</sup>	107,2
	Acero	170104	R5, D1	m <sup>3</sup>	302,4

Tabla 10. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento de la subestación eléctrica.

Elemento	Material	LER	Destino	cantidades estimadas	
				ud.	LAT 132 kV
conductores y elementos auxiliares	Acero/acero galvanizado	170405	R4	kg	16006,1
	Cobre	170401	R4	m.l.	756
	Aluminio	170402	R4	kg	52509
	Plásticos	170200, 200129	D5, D10, R5	kg	315
	Vidrio	170200, 200102	R4	kg	26058
Apoyos	Acero/acero galvanizado	170405	R4	kg	504000
cimientos	Homogéneo	170101	R5, D1	m <sup>3</sup>	400,2
	separado	170904	R5, D1	m <sup>3</sup>	2,3

Tabla 11. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento de la subestación eléctrica.

## 5.4.- REPERCUSIONES

### 5.4.1.- Utilización de recursos naturales

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

### 5.4.2.- Consumo de agua y energía

Los únicos consumos significativos de agua se producirán en la fase de construcción y desmantelamiento por el personal implicado en la obra (principalmente aseos) y en la fase de operación de la SET, como consecuencia del uso del agua en el edificio de control (oficina/aseos).

En el edificio anexo a la subestación se ubicarán unos servicios que contarán con un depósito de 2 m<sup>3</sup> que se abastecerá mediante camión cisterna ya que las necesidades de agua son pequeñas.

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

Se utilizará el sistema eléctrico general para abastecer de energía al centro de control y subestación eléctrica, mediante la instalación de un transformador de servicios auxiliares.

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



#### **5.4.3.- Generación de aguas residuales**

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

#### **5.4.4.- Producción de vertidos a las aguas o al terreno**

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

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

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

La subestación eléctrica contará con dos depósitos, uno de ellos para el agua de abastecimiento, y otro como fosa séptica para recogida del agua de los aseos, cuyo contenido será retirado por gestor autorizado.

Durante el funcionamiento de la subestación podría producirse un vertido accidental del aceite de los transformadores; para evitarlo se dispondrá de un depósito para la recogida de aceite con un volumen superior a la cantidad total de aceite contenido en la subestación. El depósito de recogida de aceite dispondrá de un tubo de drenaje de PVC de diámetro 200 mm, que evacuará las aguas acumuladas a la canaleta perimetral.

#### **5.4.5.- Emisiones a la atmósfera**

Cabe reseñar que la implantación de las instalaciones de producción de energía renovable ligadas a esta infraestructura de enlace, van a proporcionar una fuente de energía eléctrica, que va a contribuir a la sustitución de la utilización de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica. De este modo, la propia ejecución del proyecto, va a producir una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero, por el mero hecho de su implantación y funcionamiento.

No obstante, durante la fase de construcción las principales emisiones a la atmósfera esperables, serán:

- Emisión de gases CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, producidos por los motores de la maquinaria de obras y los vehículos presentes. De escasa magnitud, en cualquier caso.
- Generación de polvo y partículas, durante la ejecución de las obras asociadas principalmente a todas las operaciones de desbroce, movimiento de tierras y tránsito de maquinaria.

El efecto corona de las líneas eléctricas de alta tensión, puede ir acompañado de la producción de ozono debido a la ionización del aire. En líneas de voltajes muy elevados, la cantidad de ozono producido se estima en 50 gr de ozono por hora y kilómetro de línea. Esta pequeña cantidad, unida a la rápida difusión y a la corta duración de la actividad hacen que su influencia sobre la calidad del aire sea despreciable.

En lo que se refiere a la subestación no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF<sub>6</sub>, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF<sub>6</sub> en la cuba y se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.

#### 5.4.6.- Emisiones sonoras

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

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

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

- Una (1) grúa sobre orugas, para cargas de 200 t.
- Una (1) retroexcavadora sobre ruedas macizas de 12 t con pulpo para carga de material.
- Una (1) pala cargadora.
- Una (1) motoniveladora.
- Un (1) compresor.
- Un (1) camión hormigonera.
- Varias (según necesidades) plataformas elevadoras telescópicas de diferentes alturas.
- Varios (según necesidades) camiones con bañera para transporte de residuos.

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

Durante la construcción de las instalaciones las fuentes de ruido implicadas en el proyecto van a ser la maquinaria y los vehículos de transporte empleados. En la tabla siguiente se listan los equipos a utilizar durante la fase de obras y desmantelamiento y sus niveles de presión sonora (NPS). Estos valores se han obtenido a partir de mediciones realizadas en obras similares, pudiendo sufrir variaciones de  $\pm 3$  dB(A).

El nivel de presión sonora de maquinaria empleada en la fase de construcción o desmantelamiento se cifra en:

- Camión 90 dB(A) a 1 metro
- Excavadora 95 dB(A) a 2 metros
- Hormigonera 85 dB(A) a 2 metros
- Grúa 75 dB(A) a 6 metros
- Compresor 80 dB(A) a 5 metros
- Equipo de soldadura 80 dB(A) a 3 metros, con niveles de ruido puntuales de hasta 85 bB(A)

En este sentido, en ningún caso se sobrepasará el umbral doloroso, cifrado en 120 dB para nivel sonoro continuo, y en 140 dB para emisiones intermitentes.

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



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

El funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones eléctricas incluye como fuentes sonoras los transformadores incluidos en la subestación, debidas a tres clases de fuentes; procedentes del núcleo por efecto de las magnetostricción, que es el cambio dimensional de las láminas durante el ciclo de histéresis, por efecto de la corriente que circula por los devanados y por los accesorios como son los ventiladores. De acuerdo con la información pública el nivel de presión sonora a 2 m de una subestación de 132kV será de 70 dBA, lo que equivale a una potencia acústica de 84 dBA.

En lo que se refiere a las líneas eléctricas aéreas, cabe indicar que estas infraestructuras causan el denominado "Efecto corona" provocado por la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos. A causa de esta ionización se pueden originar en la línea descargas eléctricas, que son la causa de un ruido característico, como consecuencia de asperezas en los conductores. Esta contaminación acústica presenta una mayor intensidad en épocas de lluvia, transformándose en un "ruido de abejas".

En condiciones normales se estima que una LAT puede emitir un ruido de 30-40 dB, pudiéndose incrementar en 5 dB en días de lluvia, humedad o niebla. Por lo tanto, los niveles sonoros en los receptores más cercanos nunca superarán los valores límite de inmisión (45 dBA noche), por lo que la inmisión de esta fuente puede despreciarse.

#### **5.4.7.- Emisiones de calor**

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

#### **5.4.8.- Contaminación lumínica**

Durante la fase de obras no se generarán emisiones de contaminación lumínica, puesto que los trabajos se desarrollarán en horario diurno.

En la nueva subestación, el alumbrado normal de posiciones se realizará con proyectores orientables equipados con lámparas de vapor de sodio alta presión, montados a menos de 3 m de altura. Este alumbrado estará apagado durante la noche, excepto en situaciones puntuales, como resolución de averías. En los viales de acceso no está previsto alumbrado. Se dispondrá, de alumbrado de emergencia telemandado desde el edificio de control y los equipos tendrán una autonomía de una hora

Solamente se alumbrarán la zona de la subestación eléctrica y centro de control alimentándose de las mismas instalaciones mediante el transformador se servicios auxiliares.

La subestación y el edificio de control estarán provistos de alumbrado de emergencia que permitan la circulación del personal y las primeras maniobras que se precisen. La conmutación del alumbrado normal al de socorro, se efectuará automáticamente. No se prevén emisiones de contaminación lumínica durante el funcionamiento de la instalación, más allá de la iluminación en la SET. En esta, en algunos casos se tendrá activada su iluminación nocturna, como puede ser para actuaciones de mantenimiento de emergencia, pero de manera eventual.

Considerando las características de contaminación lumínica de la zona, no se incrementarán en ningún caso.

#### **5.4.9.- Riesgo de accidentes**

El funcionamiento de las instalaciones de enlace no implica el uso de sustancias peligrosas que puedan dar lugar a situaciones accidentales.



No se consideran más riesgos que aquellos derivados de accidentes (vertidos y derrames accidentales) asociados a residuos y/o aguas residuales que pudieran llegar al agua o al suelo, si bien, se contemplan las medidas preventivas y correctoras oportunas para este tipo de incidentes.

#### **5.4.10.- Actividades inducidas y complementarias**

No se contemplan actividades inducidas o complementarias significativas, más allá de las derivadas del beneficio socioeconómico que la construcción y operación de la instalación de enlace generarán en el ámbito local, comarcal y autonómico, como consecuencia de:

- La creación de puestos de trabajo
- La contribución del Proyecto al cumplimiento de las legislaciones, planes y programas de la Comunidad Foral de Navarra y del estado español.

#### **5.4.11.- Instalaciones de protección contra incendios**

Se diseña para la subestación un sistema de protección contra incendios, basado en:

- Un sistema de detección automático.
- Una red de detectores automáticos (de tecnología óptica), y pulsadores manuales de alarma.
- Una centralita convencional con microprocesador de última generación que recibe la información de los detectores y pulsadores, y en función de la programación instalada, responde con las acciones oportunas.
- Una red de extintores para intervención manual de polvo polivalente ABC y CO<sub>2</sub>

Se ha previsto instalar un conjunto de extintores portátiles, adecuado a los riesgos que en estas zonas se pueden presentar.

También se instalará una sirena óptica y acústica, que actúa una vez se han activado detectores, con el fin de alertar tanto interiormente, para poder realizar la evacuación, como exteriormente para alertar al entorno.

Como medida complementaria, se contempla la existencia de alumbrado de emergencia con señalización de las salidas y de las vías de escape.

Por otro lado, la confinación de la subestación, hace que la posibilidad de expansión del incendio sea mínima, de forma que quede aislado en todo momento.

#### **Parque intemperie**

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15, apartado 6.1 "Sistemas contra incendios", se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

El transformador de potencia es el único elemento de la instalación que contienen material inflamable y con carga de fuego a considerar, pues contiene aceite aislante, el cual puede ser considerado un líquido de peligrosidad baja, al ser su punto de inflamación superior a 150°C, cuando la norma UNE 21-320, parte V, fija un punto de inflamación para los aceites aislantes superior a 140°C. Por tanto, cumple con las características técnicas de la norma UNE 21-320.

El transformador cumple las directivas del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, para instalaciones de exterior (ITC-RAT 15) indican:



- Que se instalen dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador.
- Para ello se montan interruptores automáticos de potencia en todos los devanados que lo alimentan de energía eléctrica. Estos son actuados por protecciones digitales de última generación (diferencial y sobre intensidad), consiguiendo al final el corte rápido de la alimentación al transformador.
- Se eligen las distancias suficientes para evitar la propagación de fuego a instalaciones próximas.
- Se instala pantalla entre los transformadores con el objeto de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite u otros materiales al averiarse otro próximo.
- Se montan sobre bancada de hormigón con foso de recogida de aceite, provista en su parte superior de una rejilla metálica, sobre la que se dispone una capa de grava de unos 20cm de espesor, para permitir el paso del aceite y provocar el apagado del mismo antes de ser conducido y recogido en el foso, de volumen adecuado para recoger la totalidad del aceite del transformador con mayor cantidad de aceite. Estos fosos estarán rellenos de cantos de grava. Dicha grava tiene la función de disgregar el volumen de aceite que, por incendio del transformador, pudiera caer ardiendo, actuando por tanto de cortafuegos.

#### Instalación interior

Se aplicarán las prescripciones de la ITC-RAT 14 (apartado 5.1) para prevención de incendios en los edificios de la SET. Asimismo será de aplicación el RSCIEI (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales).

De acuerdo con la ITC-RAT 14 (apartado 5.1) b) no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

No obstante, deberán ubicarse en el edificio de control instalaciones fijas para extinción de incendios. Así pues, se situarán dos extintores, de eficacia 21A 144B, en el interior del edificio.

#### Gas hexafluoruro

Como medio aislante de extinción del arco de los interruptores de 220kV, 66 kV y en 33kV se emplea una atmósfera de gas hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), que además sirve de medio de interrupción. Es un gas inodoro, no tóxico, químicamente muy estable, prácticamente insoluble en agua, no combustible y cinco veces más pesado que el aire.

El SF<sub>6</sub> se descompone bajo la acción de descargas y arcos eléctricos. La mayoría de las veces se recombina tras el enfriamiento, pero pueden producirse reacciones con los materiales de construcción y producir fluoruros de azufre gaseosos y fluoruros metálicos sólidos en forma de polvo, así como fluoruro de hidrógeno y dióxido de azufre en presencia de agua o de aire húmedo.

El SF<sub>6</sub> alcanza unas tres veces la rigidez dieléctrica del aire a la misma presión. Físicamente el gas tiene características electronegativas, es decir, la propiedad de capturar electrones libres transformando los átomos en iones negativos, lo cual provoca en el gas las altas características de ruptura del arco eléctrico y por tanto la gran velocidad de recuperación dieléctrica entre los contactos, después de la extinción del arco.

El armario de control del interruptor va provisto de un densímetro (presostato con compensación de temperatura) para controlar el nivel de hexafluoruro, así como las posibles pérdidas eventuales de este. Lleva tres contactos de actuación; alarma, disparo del interruptor y bloqueo, los cuales se accionarán en función de la pérdida del gas.

Se han adoptado los materiales y los dispositivos de protección eléctricos que evitan en lo posible la aparición y propagación de un incendio en las instalaciones eléctricas puesto que:



- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación es difícil por su ubicación y distancias suficientes, según se refleja en los planos.
- La presencia de personal de servicio permanente o detección en la instalación.
- La disponibilidad de medios internos de lucha contra incendios.
- Dispositivos de protección rápida que cortan la alimentación de todos los arrollamientos del transformador ante una intemperie, con relés de sobreintensidad, diferencial, termostato, termómetro, Buchholz u otros, que desconectan los automáticos correspondientes.
- En la S.E.T. ante una intemperie, se ha previsto en la bancada del transformador una arqueta apagafuegos y un foso de recogida de aceite.
- Para extinción de incendios se preverán extintores de CO<sub>2</sub>.

La posibilidad de la propagación del incendio al exterior se considera remota. Como se ha indicado todos los elementos susceptibles de producir un incendio se sitúan en el interior de la SET, estando exenta de cualquier otro local o edificio y con perímetros de protección alrededor del vallado exterior. Para minimizar la afección de posibles incendios, en la SET se dispondrá de extintores de CO<sub>2</sub>. Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

#### 5.4.12.- Campos electromagnéticos

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

Los cables enterrados no producen prácticamente campo eléctrico sobre el suelo debido al efecto pantalla del propio suelo. La intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente. Por ello, acorde al estudio de REE (Campos eléctricos y magnéticos), la acción más inmediata y eficaz para disminuir la dosis es el alejamiento respecto de aquella:

En el caso de las instalaciones eléctricas, la intensidad del campo en su exterior dependerá de diversos factores, como el voltaje, la potencia existente, las transformaciones que se realizan, la disposición de equipos, la distancia de estos al perímetro del parque, así como de la geometría y número de conductores que la integran. En las líneas eléctricas estos campos se generan por separado. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de las mismas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea.

Los valores obtenidos en el perímetro en la mayoría de las subestaciones españolas de muy alto voltaje están por debajo de 1 kV./m y 1 μT, y en todos los casos por debajo de la Recomendación Europea (5 kV/m y 100 μT respectivamente en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo). Los mayores valores se dan debajo de las líneas de muy alto voltaje (superior a 220KV) se incluye en la tabla siguiente.

Distancia al eje de los conductores	Campo eléctrico	Campo magnético
Debajo de los conductores	3-5 kV./m	1-20 μT
30 metros	0,1-1,3 kV./m	0,2-2 μT
100 metros	< 0,1 kV./m	< 0,1 μT

Tabla 12. Valores campo electromagnético (Fuente REE)

Como se puede apreciar la intensidad de campo eléctrico y magnético desciende rápidamente al aumentar la distancia a la instalación, y como ya se ha mencionado son inferiores a los de la Recomendación.

El Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m<sup>2</sup> en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma



teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100  $\mu$ T para el campo magnético.

Actualmente, la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. Entre ellos cabe destacar:

- ORAU, Universidades Asociadas Oak Ridge (EE.UU., 1992)
- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Sociedad Americana de Física (EE.UU., 1995)
- Academia Nacional de las Ciencias (EE.UU., 1996)
- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Instituto Nacional del Cáncer (EE. UU., 1997)
- Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente (EE.UU., 1999)
- CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (España, 1999).

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

Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos: epidemiológico y biofísico. Actualmente, tras evaluar toda la información disponible sobre estos aspectos, la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio.

En realidad, a lo largo de más de dos décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre enfermedad alguna y exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Las exhaustivas investigaciones han permitido aclarar las dudas que pusieron de manifiesto algunos estudios y las lagunas de conocimiento que existían.

De especial relevancia es el informe de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU (máxima autoridad científica de ese país), hecho público a finales de 1996. Este organismo elaboró un extenso informe titulado "Posibles efectos de la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales" dada la controversia pública que existía sobre este tema. Se trata de una de las revisiones más exhaustivas que se ha realizado sobre este tema, y su conclusión era que:

*"La evidencia actual no muestra que la exposición a estos campos [electromagnéticos] suponga un riesgo para la salud humana, específicamente, ninguna evidencia concluyente y consistente muestra que la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales produzca cáncer, efectos neurocomportamentales adversos o efectos en la reproducción y el desarrollo".*

En España el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) elaboró en febrero de 1998 un informe sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión por encargo del Congreso de los Diputados, llegando a la siguiente conclusión:

*“La información científica y técnica más significativa actualmente disponible a nivel internacional no proporciona evidencias de que la exposición a los campos electromagnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión suponga un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente”*

Así como la del Comité Científico Director de la Comisión Europea, organismo científico neutral e independiente, en junio de 1998:

"... la literatura disponible no proporciona suficiente evidencia para concluir que existan efectos a largo plazo como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos. "

En junio de 1999, el Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente de EE.UU. (NIEHS) hizo público el informe "Efectos sobre la salud de la exposición a campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas" como final del programa de investigación EMF-RAPID, llevado a cabo en ese país entre 1994 y 1999. Entre sus conclusiones se puede extraer que:

*"La evidencia científica para sugerir que la exposición a campos eléctricos y magnéticos [de frecuencia extremadamente baja] supone un riesgo para la salud es débil".*

Aunque en este informe se indica que los estudios epidemiológicos han arrojado ciertas dudas al respecto, en el apartado de Conclusiones y Recomendaciones se indica que:

*"El NIEHS sugiere que el nivel y la fuerza de la evidencia en apoyo de que la exposición a campos de frecuencia industrial es un peligro para la salud humana son insuficientes para justificar acciones reguladoras agresivas; por lo tanto, no recomendamos acciones como una normativa estricta sobre electrodomésticos y un programa nacional para enterrar todas las líneas de transporte y distribución ".*

Estas conclusiones han sido corroboradas en marzo de 2001 por el Consejo Nacional de Protección Radiológica (NRPB) del Reino Unido en un informe elaborado por un grupo de expertos presidido por el anteriormente mencionado Sir Richard Doll, quien declaró en la rueda de prensa de presentación del informe que personalmente está convencido de que no existe ninguna relación entre campos electromagnéticos de frecuencia industrial y cáncer.

En julio de 2001, con el fin de dar una respuesta basada en la evidencia científica, el Ministerio de Sanidad y Consumo elaboró el documento "Campos electromagnéticos y Salud Pública", cuyo fin principal es el de informar sobre las características de los CEM, las principales fuentes de exposición, las evidencias científicas disponibles acerca de los efectos sobre la salud humana y las medidas que pueden adoptarse para garantizar un elevado nivel de protección sanitaria. Contiene además un apartado de conclusiones y recomendaciones dirigidas a procurar una máxima protección de la salud pública.

El informe fue elaborado por un Comité multidisciplinar de expertos independientes de reconocido prestigio nacional e internacional, bajo la coordinación de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral (Dirección General de Salud Pública y Consumo) del Ministerio de Sanidad y Consumo. Se espera que el contenido del mismo contribuya a despejar las incertidumbres sobre los riesgos para la salud derivados de la exposición del ciudadano a los CEM. Se pretende, además, que este documento sirva de referencia para fundamentar la normativa que debe regular los límites de exposición a CEM, dentro de unos niveles que permitan el control de los riesgos para la Salud Pública.

Los criterios técnico-sanitarios que se presentan en este informe son coherentes con la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea (RCMSUE), de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Herzios (Hz) a 300 Gigaherzios (GHz). Dicha Recomendación se basa, a su vez, en las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP, en inglés), en la evidencia científica disponible y en el dictamen del Comité Director Científico de la Unión Europea.



El Ministerio de Sanidad y Consumo velará por el cumplimiento de los criterios de protección que establece la Recomendación Europea. Al mismo tiempo, se continuará con la tarea de identificación y desarrollo de estrategias coordinadas para proteger la salud de la población. Para su aplicación práctica será necesario contar con el asesoramiento técnico de los expertos y con el consenso de todas las partes implicadas, autoridades sanitarias de las CC.AA., consumidores, sector industrial, agentes sociales, etc.

El informe del Comité de Expertos hace constar que la presente evaluación del riesgo, y las recomendaciones recogidas en el documento, se basan en una revisión de la evidencia científica existente en la actualidad. Hoy en día se están llevando a cabo varios estudios cuyos resultados, todavía no disponibles, pudieran ser de relevancia en materia de CEM y salud pública. En consecuencia, el informe no debe ser interpretado como un texto cerrado, sino que, por el contrario, ha de mantenerse abierto a subsecuentes revisiones, en las que la evidencia científica se evaluará a la luz de datos nuevos obtenidos de estudios no concluidos o no iniciados en la actualidad.

Las conclusiones de este informe son:

- Una vez revisada la abundante información científica publicada, el Comité de Expertos considera que no puede afirmarse que la exposición a CEM (campos electromagnéticos) dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea relativa a la exposición del público en general a CEM de 0 Hz a 300 GHz produzca efectos adversos para la salud humana. Por tanto, el Comité concluye que el cumplimiento de la citada Recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población.
- La exposición a CEM por debajo de los niveles de la Recomendación del CMSUE; aunque pudiera inducir alguna respuesta biológica en condiciones experimentales, no está demostrado que pueda implicar efectos nocivos para la salud. Sin embargo, no disponemos de estudios epidemiológicos que evalúen los efectos nocivos a largo plazo derivados de la exposición a radio frecuencias.
- Hasta el presente no se ha llegado a determinar un mecanismo biológico que explique una posible relación causal entre exposición a CEM y un riesgo incrementado de padecer alguna enfermedad.
- A pesar de que la mayoría de los estudios indican la ausencia de efectos nocivos para la salud; por un principio de precaución conviene fomentar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica de la exposición con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los CEM.

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m<sup>2</sup> en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

Al nivel de suelo las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no van a generar nunca un campo magnético superior a 100  $\mu$ T, incluso en el punto más cercano a los conductores; y en la mayoría de los casos tampoco van a generar un campo eléctrico superior a 5 kV/m.

En el interior del "parque" de una subestación de muy alta tensión, es decir la zona donde está toda la aparatación eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, disminuyen rápidamente al alejarnos, por lo que fuera de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida.

Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones eléctricas de alta tensión cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

El Parlamento Europeo, en su resolución A3-0238/94 sobre la lucha contra los efectos nocivos provocados por las radiaciones no ionizantes, pedía en 1994 que cada estado estableciera pasillos alrededor de las líneas eléctricas de alta tensión en los que se impida cualquier actividad permanente o edificación, aunque no especificaba ningún valor concreto. Esta resolución no ha sido traspuesta a la Directiva comunitaria, dada la falta de pruebas de los posibles efectos adversos de estas instalaciones, y tampoco ha sido adoptada por ningún país miembro. Estas distancias son:

- 10 metros a las líneas de 132 kV.
- 18 metros a las líneas de 220 kV.
- 28 metros a las líneas de 400 kV.

Estas distancias de seguridad se cumplen sobradamente en la subestación proyectada.

En España no hay una legislación específica para este tema, si bien a partir del "Informe sobre los CEM y la Salud Pública" emitido por el Ministerio de Sanidad y Consumo se está preparando un Decreto sobre este tema.

De todas maneras, los niveles máximos generados por una línea eléctrica a muy alta tensión o una subestación están muy por debajo de las recomendaciones de la I.R.P.A. (International Radiological Protection Association), organismo dependiente de la Organización Mundial de la Salud, para la exposición de trabajadores y público en general.

En todo caso se ha de señalar que el valor de los campos disminuye muy rápidamente con la distancia, siendo inapreciables a partir de unas decenas de metros, por lo que se considera este impacto no significativo. En la valoración del impacto se ha de tener en cuenta que, como los campos disminuyen con la distancia, en el exterior de una subestación el valor de éstos es escasamente superior al campo electromagnético terrestre.

Finalmente, las conclusiones se resumen en:

- Las instalaciones se encuentran alejadas de núcleos urbanos
- Las instalaciones eléctricas producen campos magnéticos y o eléctricos de diversa consideración que en ciertas condiciones de tensión y frecuencia pueden formar campos electromagnéticos que potencialmente pueden afectar al entorno, aunque se disipan en función de la distancia a la fuente emisora.
- La producción de un campo electromagnético, y su área de influencia, está relacionado con la tensión de la instalación y con la frecuencia. Cuanta mayor es la tensión de la instalación, mayor es el campo eléctrico



resultante y cuanta menor tensión, menor campo eléctrico. A su vez, la exposición a dicho campo está en relación a la distancia a la fuente emisora.

- Por otro lado, la frecuencia es otro factor determinante en la creación de campos electromagnéticos. A mayor frecuencia mayor facilidad de creación del mismo.

La frecuencia de 50 Hz, que es la utilizada en esta instalación y habitualmente en la gran mayoría de las instalaciones eléctricas en Europa, llamada también frecuencia industrial por ser la frecuencia a la que se produce, transporta y distribuye la energía eléctrica, es una frecuencia de tan baja intensidad que hace que no exista un campo electromagnético en sí, sino que los campos eléctricos y magnéticos están perfectamente diferenciados y no se asocian como campo electromagnético y por tanto, no son susceptibles de producir potenciales afecciones en el entorno.

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m<sup>2</sup> en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

- Por otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

Existe un límite en relación a la emisión de campos electromagnéticos establecido en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (1999/519/CE). También existe un informe técnico del Ministerio de Sanidad y Consumo denominado "Campos electromagnéticos y salud pública" de mayo de 2001, ligado al Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, en los cuales se determina que no existe una asociación entre la posibilidad de adquirir determinadas enfermedades por la presencia de instalaciones eléctricas cuando su frecuencia es de 50Hz. En concreto determina que "No se puede afirmar que la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites de la recomendación europea produzca efectos adversos para la salud humana" por lo que concluye que el cumplimiento de dicha recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población.

Estos límites son para frecuencias de 50Hz, de 5000 voltio/metro como campo eléctrico y 100 microteslas para el campo magnético, límites que cumplen los equipos eléctricos empleados en la subestación 33/220kV y la línea eléctrica de 220kV.

- En el caso de las líneas eléctricas soterradas el efecto es aún menor debido a que al estar los conductores desnudos, situados directamente sobre el suelo, y a una distancia de enterrado de 1,30 m. Esta situación determina que el campo eléctrico y magnético por contacto con el suelo se disipe más rápidamente que en el medio aéreo y que haya siempre una distancia de 1,30 m. entre la fuente emisora y el posible receptor de dichos campos, distancia a la cual, el campo eléctrico ha desaparecido.
- Respecto a la subestación eléctrica y línea eléctrica de 132kV, los valores obtenidos en el perímetro en la mayoría de las subestaciones españolas y líneas eléctricas de muy alto voltaje están por debajo de 1 kV./m y 1 μT, y en todos los casos por debajo de la Recomendación Europea (5 kV/m y 100 μT respectivamente en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo).



## 6.- CAMBIO CLIMATICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez se deben buscar fórmulas para adaptarnos a los impactos del cambio climático España, ya que, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

Los problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo, hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.
- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Estrategia para la Energía que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 28% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2030, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.
- Conseguir que las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones de las estrategias hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad de al menos el 80% en 2050.

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, no por la propia infraestructura de conexión, sino por las plantas de generación renovable que evacúan a través de la misma.

### **Estimación huella de carbono**

El enfoque de Huella de Carbono del producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:



- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los componentes y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción (85% de contribución a la huella de carbono).
- La propia fabricación de las partes del sistema de enlace, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción (8% de aportación).

Los dos primeros puntos son determinados y asumidos por el fabricante de los equipos, por lo que la propia construcción y operación del sistema de enlace solo supone el 7% del total de la aportación, por tanto

- La construcción y operación del sistema de enlace(7% de aportación).
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil; esto da una contribución negativa porque se presupone una adecuada gestión de los residuos generados.

### **Resultados globales del conjunto**

Los datos del sistema de enlace deberán ser tratados junto con los datos de las plantas generadoras, para determinar el ciclo completo.

A continuación, se detallan los datos a tener en cuenta en la construcción, explotación y desmantelamiento del sistema de enlace. La fase de transporte se incorpora como una subfase dentro de construcción y desmantelamiento.

- Fase de construcción

Durante la fase de construcción se esperan emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por las siguientes acciones:

- Eliminación de la cobertura vegetal y ocupación del suelo.
- Transporte de los componentes del sistema de enlace. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se estimarán las emisiones derivadas a causa del transporte de cada uno de los componentes del sistema de enlace desde su lugar de fabricación hasta el lugar de implantación de los mismos.
- Se excluirán las emisiones asociadas a la construcción de los componentes de los elementos del sistema de enlace, ya que se considera que éstas serán calculadas por el fabricante, evitando de esta forma una valoración redundante.
- Para el cálculo de las emisiones por transporte se empleará la normativa europea EN 16258.

- Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento se esperan emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por las siguientes acciones:

- Consumo y recarga de gas refrigerante. Los gases refrigerantes utilizados en los transformadores cuentan con un elevado potencial de calentamiento atmosférico (PCA). Se estimará la liberación al medio de estos gases q durante la vida útil de la instalación.
- Generación de electricidad. A determinar por cada planta generadora renovable

- Fase de desmantelamiento

Durante la fase de desmantelamiento se esperan emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por las siguientes acciones:

- Destino de los componentes tras su desmantelamiento. Se considera el transporte de los componentes del sistema de enlace desde su lugar de implantación hasta el gestor adecuado, vertederos autorizados o



plantas de reciclaje, siguiendo la misma metodología descrita para el transporte de los componentes durante la fase de obra.

Como resumen y a modo visual se puede observar la comparativa de emisiones evitadas teniendo en cuenta plantas generadoras renovables y sistema de enlace conjunto



Imagen 7. Comparativa aportes CO<sub>2</sub>.

## 7.- INVENTARIO AMBIENTAL

### 7.1.- MEDIO FÍSICO

#### 7.1.1.- Climatología

La Comunidad Foral de Navarra se caracteriza por presentar una gran diversidad climática, fruto de su situación geográfica, entre los Pirineos, el Mar Cantábrico y el Valle del Ebro, así como su relieve. El clima del ámbito de estudio es de tipo Mediterráneo seco.

El ámbito de estudio se ubica dentro de la Zona Climática Sur de Navarra, se trata de una amplia zona climática que ocupa el sur de Navarra, de orografía llana y altitud no superior en general a los 400 m sobre el nivel del mar. Limita al norte con la Zona Media. Comprende la Ribera en su totalidad, y se extiende hacia el norte hasta incluir Arróniz, Puente la Reina, Tafalla y Cáseda.

Para la realización de este estudio se ha utilizado la información contenida en el Estudio Agroclimático de Navarra, publicado por el Gobierno de Navarra (2001).

Con el objetivo de determinar los valores climáticos del entorno se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica automática de Tudela (Montes del Cierzo) GN, al ser ésta la más próxima al área de emplazamiento del sistema de enlace. Se encuentra ubicada en las coordenadas X: 618360, Y: 4658260 (ETRS89 proyección UTM huso 30), y situada a una altitud de 258 m. En esta estación se han tomado registros de temperatura y precipitación a lo largo de un periodo de 23 años (1997-2020), series completas en ambos casos.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	31.3	23.5	30.7	51.5	48.9	33.6	21.0	17.3	30.5	42.4	43.5	20.9	403.2
Máx. precip. 24 horas (mm)	44.6	27.5	59.4	58.0	45.8	39.6	45.5	25.4	47.1	46.3	40.6	21.8	59.4
Máx. precip. 10 minutos (mm)	2.5	3.0	3.6	11.6	14.3	20.2	10.9	9.4	19.4	10.3	4.1	2.1	20.2
Temp. máx absoluta, (°C)	19.5	22.8	27.8	31.8	35.9	42.1	39.7	40.4	37.6	31.9	23.4	21.1	42.1
Temp. media de máx. (°C)	10.5	12.4	16.2	18.9	23.0	28.4	30.8	30.4	26.2	20.9	14.0	10.3	20.2
Temp. media (°C)	5.8	6.9	10.0	12.7	16.5	21.0	23.1	22.8	19.3	14.9	9.3	5.9	14.0
Temp. media de mín. (°C)	1.8	2.2	4.6	7.1	10.4	14.3	16.3	16.3	13.5	9.9	5.3	2.1	6.6
Temp. mín. absoluta (°C)	-6.4	-6.8	-8.1	-2.5	0.4	5.4	9.4	8.5	5.3	0.1	-6.7	-10.5	-10.5
HR media máx. (%)	94.8	92.5	90.4	90.5	88.8	85.0	82.6	83.9	87.8	91.8	93.7	94.8	89.7
HR media (%)	82.1	75.4	70.0	68.2	65.6	59.8	57.3	59.7	66.0	73.9	80.2	83.5	70.2
HR media mín. (%)	62.5	52.3	44.8	42.9	40.5	34.2	31.8	34.0	40.0	49.7	60.5	65.5	46.6
Vel. Viento media (Km/h)	13.6	15.8	15.9	15.5	14.9	15.0	14.9	14.0	13.0	13.1	13.9	12.5	14.3
Vel. Racha máxima (Km/h)	103.2	82.5	93.3	100.0	83.8	98.1	103.9	83.6	82.4	76.2	92.8	105.7	105.7
DV media (sector)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Radiación (w/m2)	76.4	117.7	172.3	219.8	264.3	299.2	304.1	263.7	203.8	135.4	84.2	65.0	183.8
Insolación (horas)	4.3	5.7	7.0	7.6	8.7	9.9	10.7	9.8	8.3	6.2	4.6	3.9	2637.4

Imagen 8. Valores climatológicos normales. Fuente: Gobierno de Navarra

**Temperatura**

La temperatura media anual es de 14,0°C. El mes más frío corresponde a enero, con una temperatura media de 5,8 °C. La media del mes más caluroso se sitúa en 23,1°C, que se corresponde con el mes de julio.

La temperatura media de las máximas del mes más cálido corresponde a julio con 30,8°C, siendo la temperatura máxima alcanzada de 39,7°C en este mes. La temperatura media de las mínimas del mes más frío corresponde a enero con 1,8°C, para este periodo se registran temperaturas mínimas absolutas más bajas, concretamente en el mes de diciembre con -10,5°C.

**Pluviometría**

La estación meteorológica de Tudela (Montes del Cierzo) GN, presenta una precipitación media de 403,2 mm anuales, con máximos en primavera y otoño, y un mínimo en verano.

La precipitación media máxima se registra en el mes de abril (51,5 mm), seguido de marzo (48,9 mm) de media, mientras que el mínimo corresponde al mes de agosto con 17,3 mm.

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

**Régimen de viento**

A continuación, se muestra la rosa de los vientos para los datos registrados en la estación meteorológica de Tudela (Montes del Cierzo) GN. En este gráfico se muestra la velocidad media del viento medida en km/h para cada una de las ocho direcciones del viento, y la frecuencia o número de veces que el viento sopla en cada dirección.

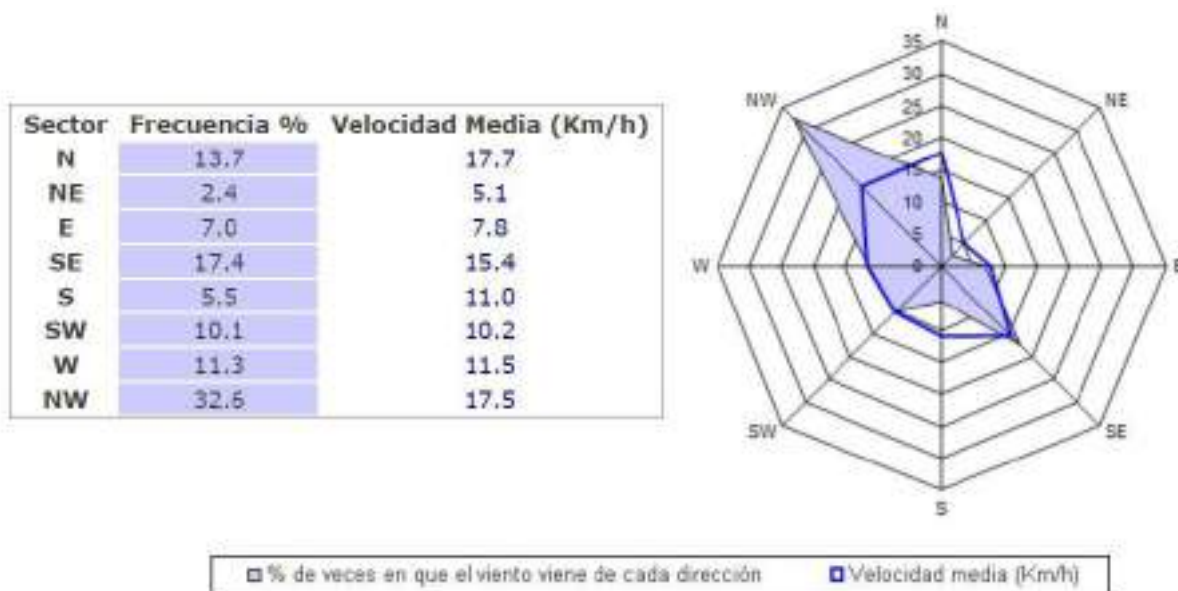


Imagen 9. Rosa de vientos. Fuente: Gobierno de Navarra

**Climodiagramas e índices climáticos**

Los climodiagramas constituyen una forma clásica de representar el clima de una región que facilita la comparación de localidades distintas, poniendo en evidencia rápidamente las diferencias y similitudes climáticas.

En la figura anexa se representa el diagrama de Walter y Lieth o diagrama ombrotérmico para la estación de Tudela (Montes del Cierzo) GN. Este diagrama representa la temperatura media y la precipitación media mensual, eligiendo una escala de precipitaciones en mm doble que la de la temperatura en grados centígrados.

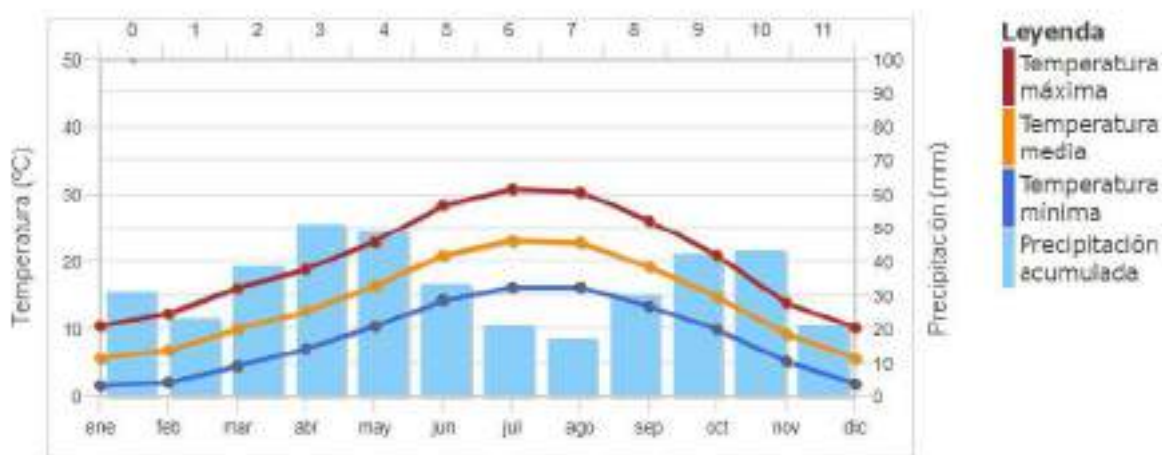


Imagen 10. Climodiagrama de Tudela. Fuente: Gobierno de Navarra

Según la clasificación de Köppen, el clima es **Estepario frío**, también llamado a veces mediterráneo seco, ya que suele aparecer en la región limítrofe al clima mediterráneo, conforme va aumentando la aridez. Es un clima templado con precipitaciones escasas durante todo el año. No existe un mínimo claro de precipitación en verano, como en el clima mediterráneo, sino que los valores pluviométricos son bajos durante todo el año. Temperatura media anual inferior a 18 °C.

Según la clasificación agroclimática de Papadakis, el clima de la zona donde se sitúa el proyecto es del tipo Estepario templado. Es un clima templado de veranos cálidos con precipitaciones escasas durante todo el año, demasiado escasas para ser un clima mediterráneo. No hay un mínimo marcado en verano. Tiene 4 meses secos.

Invierno de avena (Av) y veranos de maíz (M) o de arroz (O) según zonas. El régimen hídrico es estepario (St).

### **Bioclimatología**

A continuación, se establecen los pisos bioclimáticos y sus subpisos u horizontes, ya que éstos suelen poner de manifiesto cambios en la distribución de las comunidades vegetales. Los índices más importantes para el cálculo teórico de los horizontes bioclimáticos son el Índice de termicidad (It), que es la suma algebraica de la temperatura media anual (T), temperatura mínima del mes más frío (m) y temperatura máxima del mes más frío (M), multiplicada por 10.

Desde el punto de vista bioclimático y de acuerdo al cálculo realizado por Rivas Martínez en el Mapa de Series de Vegetación de España, en la zona de estudio nos encontramos en el piso mesomediterráneo de la región mediterránea, con ombroclima ombrotipo seco-semiárido.

Según la Clasificación Fitoclimática de Walther y Lieth, adaptada a España por Allúe Andrade, la zona de estudio se encuentra dentro de las regiones fitoclimáticas mediterráneas IV1 y VI(IV)1.

## 7.1.2.- Geología

### **Marco Geológico**

La zona de estudio se localiza en la Hoja 282-IV "Tudela", del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

La Hoja de Tudela (282-III) localiza en el "sector occidental de la cuenca del Ebro". Esta cuenca constituye un área de sedimentación terciaria de geometría triangular que se comporta como cuenca de antepaís respecto al orógeno pirenaico. Los materiales aflorantes pueden agruparse en dos grandes grupos asignados temporalmente al Terciario y al Cuaternario cuyas características y distribución presentan acusadas diferencias estando totalmente ausentes los depósitos pertenecientes al Mesozoico y Paleozoico.

Desde un punto de vista geológico, la zona de estudio pertenece al dominio de la cuenca del Ebro una de las principales cuencas terciarias peninsulares, con presencia de materiales del Terciario, predominando los depósitos cuaternarios. Presenta unas características fisiográficas bien definidas, así como desde un punto de vista geológico, diferenciando las llanuras aluviales del río Ebro de origen fluvial y eminentemente planas, de los relieves terciarios que se levantan más de 100 m sobre a la llanura del Ebro, compuestos principalmente de yesos y arcillas.

Las únicas zonas de relieve se localizan en su esquina nororiental, donde el Monte San Gregorio alcanza una altitud de 346 m. y en los relieves situados al norte del núcleo urbano de Tudela, en la zona de Canraso donde se ubica la cota más alta de la Hoja, de 392 m. de altitud

### **Estratigrafía**

La información de este apartado, procede del Plano y Memoria del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

La Hoja de Tudela está situada en el tránsito entre la Cadena Ibérica y la Cuenca del Ebro. Los materiales aflorantes pueden agruparse en dos grandes conjuntos: Terciario y Cuaternario, cuyas características y distribución presentan acusadas diferencias estando totalmente ausentes los depósitos pertenecientes al Paleozoico y Mesozoico.

El sistema terciario, comienza en esta Hoja por una serie de depósitos evaporíticos, pertenecientes a la Fm. Los Arcos, constituyendo la UTS inferior de esta zona, sobre los que se superponen varios sistemas de abanicos aluviales, cuyos ápices se localizan en la Ibérica, y lacustres, asignados al Neógeno, y en el que se han diferenciado cuatro Unidades Tectosedimentarias, aflorando en esta hoja, únicamente las dos inferiores.

Los sedimentos del Terciario continental de la Cuenca del Ebro, se distribuyen por el sector meridional de esta comunidad, estando comprendidos estratigráficamente entre el Eoceno-Oligoceno y el Mioceno superior. El Terciario continental navarro ofrece una gran variedad de cuerpos litológicos que se distribuyen irregularmente tanto en la horizontal como en la vertical, lo que a su vez condiciona una enorme profusión de cambios laterales de facies.

Los principales dominios litológicos de la zona de estudio son:

- Terciario terrestre
  - 389 Arcillas rojas. Aragoniense
  - 396 Arcillas con niv. de calizas. Aragoniense





- Cuaternario
  - 527 Gravas, arenas y limos. Holoceno.
  - 543 Arcillas, arenas, gravas y bloques. Holoceno inferior.
  - 536 Cantos, gravas y arenas. Holoceno inferior.
  - 518 Gravas, arenas y arcillas. Pleistoceno.

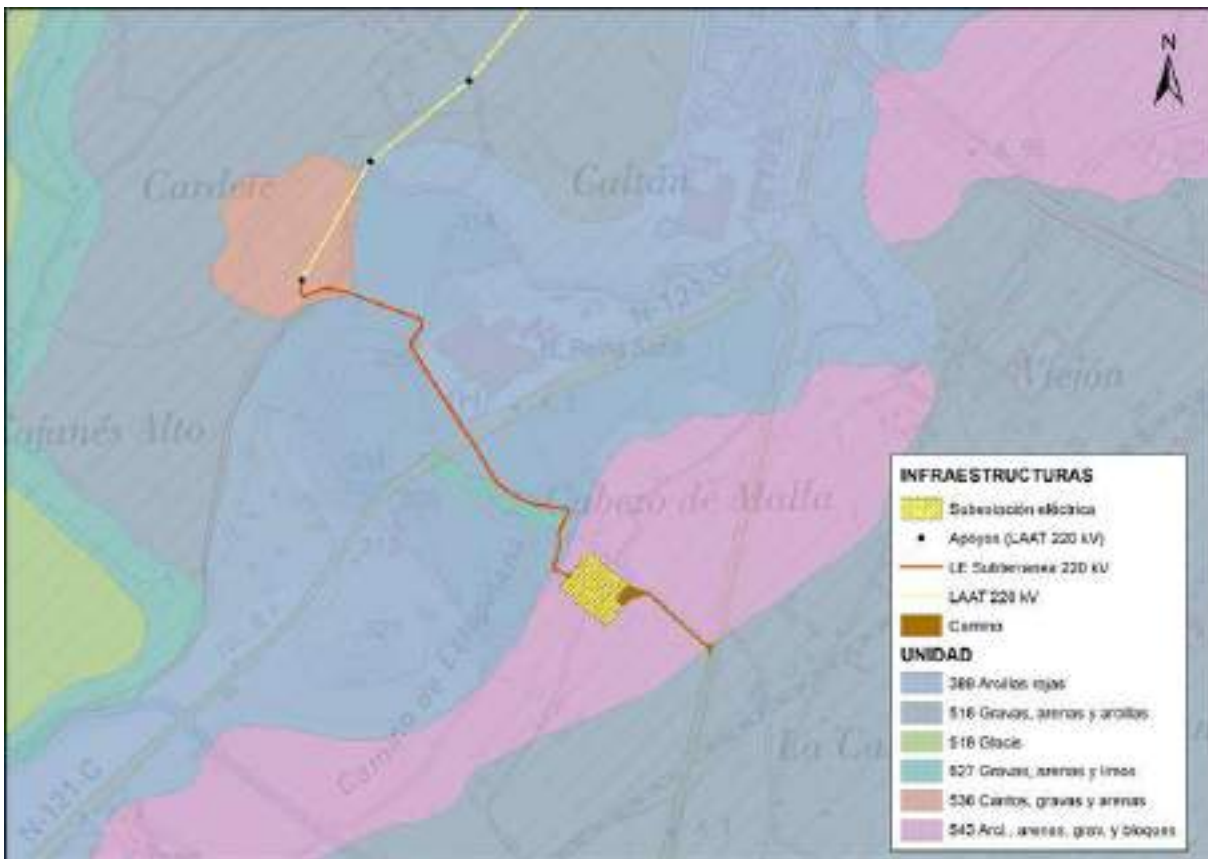


Imagen 11. Mapa Geológico de Navarra

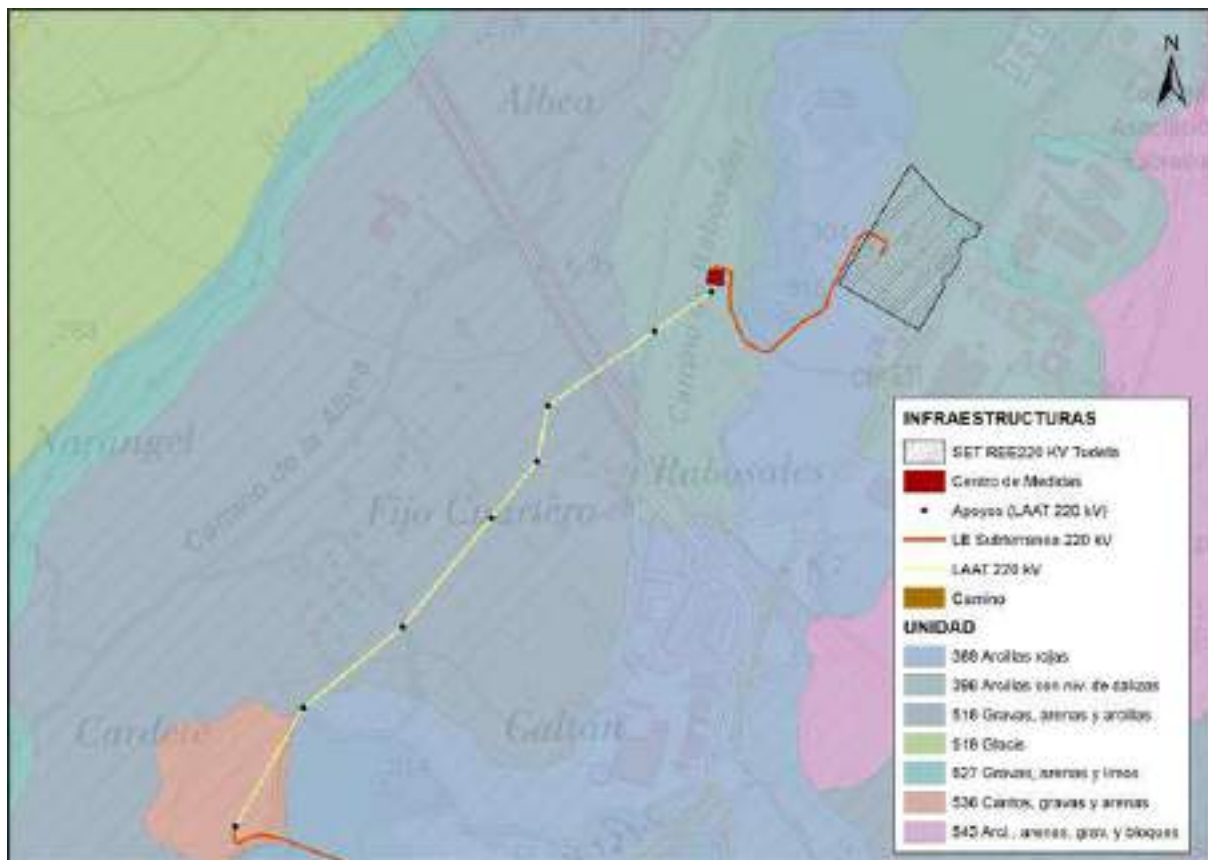


Imagen 12. Mapa Geológico de Navarra

Las instalaciones de la subestación eléctrica, afecta a los siguientes dominios litológicos del Cuaternario (Holoceno inferior):

Cuaternario

- Limos, arcillas y arenas con cantos y bloques (Coluviones), (543). Holoceno

Se trata de depósitos de poco espesor, en general inferior a 2 m. La constitución litológica de los mismos depende directamente de la naturaleza de los materiales que existan en la parte superior de las laderas. En este caso predominan las lutitas y arenas con cantos y bloques de areniscas, de angulosos a subangulosos, de tamaño muy variable pero casi siempre de orden decimétrico. Por su posición con respecto al relieve y su relación con el resto de los depósitos cuaternarios, se han asignado al Holoceno.

La línea eléctrica de 220 kV afecta a los siguientes dominios litológicos del Cuaternario (Holoceno) y Terciario continental (Aragoniense):

Cuaternario

- Cantos y gravas con matriz limoso-arenosa (Glacis de cobertera), (518)

Tienen formas palmeadas y alargadas que se abren hacia las zonas más distales y más bajas topográficamente, ofreciendo perfiles longitudinales plano-cóncavos, con cierta convexidad hacia las cabeceras.

- Limos, arcillas y arenas con cantos y bloques (Coluviones), (543). Holoceno



Se trata de depósitos de poco espesor, en general inferior a 2 m. La constitución litológica de los mismos depende directamente de la naturaleza de los materiales que existan en la parte superior de las laderas. En este caso predominan las lutitas y arenas con cantos y bloques de areniscas, de angulosos a subangulosos, de tamaño muy variable pero casi siempre de orden decimétrico. Por su posición con respecto al relieve y su relación con el resto de los depósitos cuaternarios, se han asignado al Holoceno.

- Lutitas, cantos, gravas y arenas (Fondos de valle), (527). Holoceno

Los fondos de valle cubren el fondo de ríos, arroyos y barrancos. Por su génesis, son formas alargadas y estrechas que se adaptan a las principales direcciones de debilidad o a las estructuras dominantes. En ellos abundan las lutitas grises y ocre con clastos de diferentes tamaños y litologías, e incluso bloques. En menor medida, también, se observan niveles de arenas.

La naturaleza de los clastos varía según la procedencia, pero en esta zona suelen ser de areniscas y calizas. La potencia, casi nunca visible en su totalidad, se estima entre 3 y 5 m. Por su relación con la red fluvial actual, se les supone una edad Holoceno.

- Limos, arenas y cantos (Conos de deyección), (536). Pleistoceno superior-Holoceno.

Se trata de formas aisladas de diverso tamaño que a veces pueden aparecer disectadas por procesos posteriores de encajamiento de la red. Los conos están formados por limos y arenas que engloban delgados niveles de cantos. Localmente se observan cementaciones, pero muy delgadas y de poca consistencia.

#### Terciario continental

- Arcillas con niveles de calizas (Facies Tudela, (396), Facies Alfaro Ageniense-Aragoniense

Litológicamente es muy similar a la similar a la unidad inferior de la Facies Tudela, ya que se trata de una sucesión fundamentalmente arcillosa con intercalaciones de capas de calizas y margocalizas, y con menor frecuencia en capas de areniscas y limolitas.

Las arcillas son algo limosas y predominan las tonalidades rojizas y beige/ocre, aunque también son frecuentes los niveles grises. Se presentan en tramos de espesor decimétrico a métrico.

Las calizas tienen texturas de tipo grainstone y grano fino, y se manifiestan en capas decimétricas que pueden amalgamarse en niveles de hasta 2 m.

Las capas de areniscas y limolitas son poco frecuentes, mucho menos que en las Facies Alfaro, y consisten en pequeños paleocanales de tipo ribbon, de varios metros de continuidad lateral, o bien en capas tabulares de espesor centimétrico a métrico.

- Arcillas, limos y areniscas (389). Facies Alfaro Ageniense-Aragoniense.

Aparece en contacto transicional superponiéndose directamente sobre la unidad intermedia de Alfaro, y en algunos casos sobre la unidad 27 de arcillas con niveles de calizas de la facies Tudela, si bien esta, normalmente desaparece por cambio de facies. No se puede precisar el espesor de la unidad, ya que falta el techo; no obstante, se estima un mínimo de 40-50 m.

Litológicamente es similar a las unidades terrígenas infrayacentes, ya que consiste en una sucesión predominantemente lutítica, de coloraciones rojizas o beige/ocre. A diferencia de ellas, son menos frecuentes los niveles arenosos y los niveles con nódulos de yeso. Representan facies de llanura lutítica aluvial.

Las instalaciones del centro medida (CM), afectan a los siguientes dominios litológicos del Cuaternario (Holoceno inferior).

#### Terciario continental

- Arcillas con niveles de calizas (Facies Tudela, (396), Facies Alfaro Ageniense-Aragoniense



Litológicamente es muy similar a la similar a la unidad inferior de la Facies Tudela, ya que se trata de una sucesión fundamentalmente arcillosa con intercalaciones de capas de calizas y margocalizas, y con menor frecuencia en capas de areniscas y limolitas.

Las arcillas son algo limosas y predominan las tonalidades rojizas y beige/ocre, aunque también son frecuentes los niveles grises. Se presentan en tramos de espesor decimétrico a métrico.

Las calizas tienen texturas de tipo grainstone y grano fino, y se manifiestan en capas decimétricas que pueden amalgamarse en niveles de hasta 2 m.

Las capas de areniscas y limolitas son poco frecuentes, mucho menos que en las Facies Alfaro, y consisten en pequeños paleocanales de tipo ribbon, de varios metros de continuidad lateral, o bien en capas tabulares de espesor centimétrico a métrico.

### **Tectónica**

A grandes rasgos, la zona de estudio se ubica en el sector occidental de la cuenca del Ebro, muy próxima a la Cadena Ibérica. La estructura de Cuenca del Ebro y de las cadenas alpinas que la limitan es el producto de la convergencia de las placas Ibérica y Europea, comenzada hacia finales del Cretácico, y continuando durante buena parte del Terciario, hasta el Mioceno.

La Cuenca del Ebro está formada por un basamento rígido y una cobertera formada por materiales continentales terciarios plegados, con importantes acumulaciones de evaporitas que facilitan los despegues y los procesos halocinéticos, especialmente en zonas centrales de la cuenca. Esta cobertera ha sufrido el empuje de los cabalgamientos frontales del borde pirenaico en su margen septentrional y del sistema ibérico en su margen meridional.

El resultado del plegamiento en esta zona es un conjunto de pliegues de gran longitud de eje y flancos comparativamente cortos, dispuestos en dirección NO-SE y divergentes al Sur, que definen el denominado Dominio Plegado del Ebro, del cual la Hoja que nos ocupa se sitúa al Sur.

### **Características geotécnicas**

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

Según la Hoja 22 (7-3) "Tudela", del mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000, los problemas son de tipo Geomorfológico.

El ámbito de estudio se clasifica según sus características como:

- III<sub>1</sub> (Formas de relieve planas): Se asientan sobre esta área la subestación. Litológicamente esta Área comprende gravas, en ocasiones cementadas, arenas, limos y arcillas.

Presenta una morfología llana ya que presenta zonas planas (pendientes inferiores al 7%),

Los materiales que la forman son semipermeables, lo que ligado a una morfología llana genera un drenaje deficiente, exceptuando los depósitos de grava donde el drenaje se considera favorable. Geotécnicamente, los materiales presentan una capacidad de carga que oscila entre alta y media, Estos materiales presentan asientos de magnitud media al verse sometidos a determinadas cargas.

Presenta características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, hidrológico y geotécnico.



- III<sub>2</sub> (Formas de relieve muy variable). Se ubica sobre estas áreas parte de la línea eléctrica de 220 kV y el CM. Litológicamente se componen principalmente de margas, alternando con arenisca, arenisca calcárea, calizas, caliza arenosas y arenas. Formas de relieve alomada, con un drenaje por escorrentía que va desde deficiente a favorable. Características mecánicas de tipo medio.

Presenta características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

- III<sub>4</sub> (Formas de relieve muy variable). Se ubica sobre estas áreas parte el tramo aéreo de línea eléctrica de 220 kV. Su composición litológica viene definida por yesos, acompañados por margas, areniscas, calizas, arenas y arcillas. Las formas de relieve son muy diversas, predominando en la zona de estudio las llanas. Se observan numerosos fenómenos geológicos exógenos. Las condiciones del drenaje varían de deficientes a favorables, en función de la morfología. Características mecánicas de tipo medio, con posibles asentamientos bruscos por disolución de yesos.

Presenta características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

### **Geomorfología**

La zona de estudio pertenece a la hoja Tudela (282-IV),” del Mapa Geológico de Navarra, escala 1:25.000, que se sitúa en el sector meridional de la Comunidad Autónoma de Navarra.

La zona pertenece a la Depresión del Ebro, cuenca sedimentaria de forma triangular rellena durante el Terciario y limitada, al norte por los Pirineos y los Montes Vasco- Cantábricos, al sur por la Cordillera Ibérica y al este por la Cordillera Costero-Catalana. Dentro de la cuenca, se enmarca en su sector suroccidental, denominado Cuenca de La Rioja-Navarra y caracterizada, por un conjunto de sedimentos plegados y posteriormente modelados por la acción de los procesos externos.

La geomorfología de la hoja ofrece tres áreas de características diferentes.

- La primera ocupa parte del cuadrante noreste de la hoja y corresponde a los Relieves tabulares de Las Bardenas Reales, área caracterizada por un territorio árido, escasamente vegetado y modelado de forma caprichosa por el agua y el viento, donde destacan una incisión generalizada y una arroyada de gran importancia.
- La segunda, más extensa, es la representada por el Valle del Ebro que forma una amplia banda que atraviesa la hoja de noroeste a sureste.
- La tercera, en el cuadrante suroeste, está constituida por un conjunto de depósitos de piedemonte que sirven de enlace entre los relieves más orientales de los Picos de Urbión y el Valle del Ebro. Encontrándose en esta última el área de estudio.

La característica morfométrica fundamental de nuestro área de estudio es la presencia de pendientes suaves (3 a menos 10%), moderadas (10 a menos 20%), fuertes (20 a menos 30%) y muy fuertes (30 a menos 50%).

Las infraestructuras de la subestación eléctrica, se asientan sobre terrenos llanos con pendiente inferiores al 3%, en cuanto a la línea eléctrica de 220 kV se distingue, un primer tramo, coincidente con el tramo subterráneo ubicado sobre pendientes suaves (3 a menos 10%), un segundo tramo que abarca todo el tramo aéreo y el primer tercio de tramo subterráneo a su salida de CM, el cual se ubicaría, al igual que el CM, sobre terrenos llanos, y un tercer tramo, que corresponde al tramo final subterráneo de la línea 220kV sobre pendientes moderadas (10 a menos 20%), y suaves (3 a menos 10%).

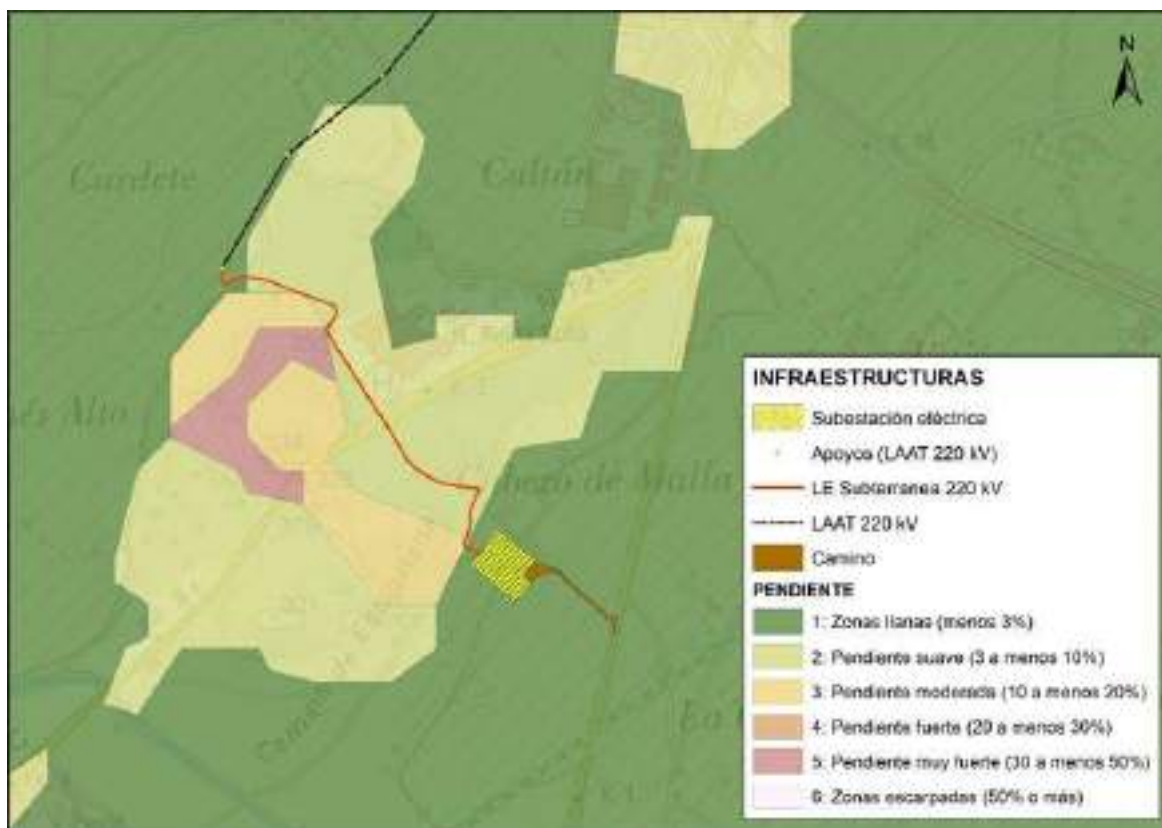


Imagen 13. Mapa de Pendientes de la zona de estudio.

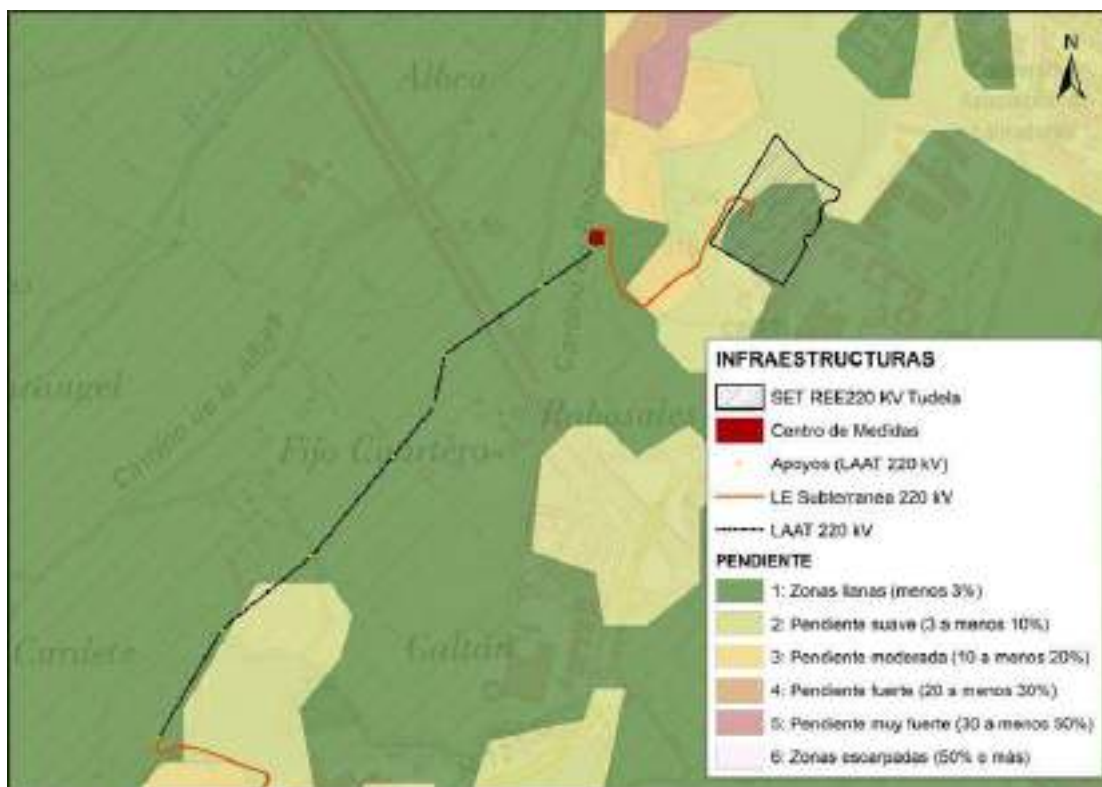


Imagen 14. Mapa de Pendientes de la zona de estudio



### 7.1.3.- Hidrología

#### ***Hidrología superficial***

El área de estudio ocupa terrenos pertenecientes a la Cuenca del río Queiles en su límite oriental con la Cuenca del río Ebro, ambas pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

En el entorno de las infraestructuras encontramos varios cauces de carácter principal, como son el río Queiles, río Madre de Vilosa y el propio río Ebro. El primero de estos, siendo el más cercano, se sitúa a unos 415 m al oeste de las infraestructuras que conforman el proyecto, mientras que el río Madre de Vilosa y el río Ebro se localizan a unos 800 m al noreste y 2200 m al norte respectivamente.

Por otro lado, al igual que ocurre con los cauces las masas de aguas superficiales en el ámbito de estudio quedan alejadas del proyecto. Siendo la más cercana, una pequeña zona de agua embalsada a unos 500 m al oeste de la subestación. Asimismo, se localizan en torno al proyecto, la Estanca de Cardete a unos 1750 m al noroeste y la Fuente del Zahorí a unos 700m al noreste.

Es por ello que la subestación eléctrica, línea eléctrica 220 kV y CM, no producen ningún tipo de afección sobre el Dominio Público Hidráulico de ninguno cauces localizados en las inmediaciones, así como tampoco lo produce afección sobre masas de agua superficiales.

La calidad fisicoquímica del río Ebro es, en general, muy buena. La calidad general del río Ebro se clasifica como muy buena hasta aguas arriba de la estación de muestreo Tudela, donde a partir de aquí el diagnóstico pasa a ser bueno. El parámetro que hace clasificar la calidad del punto final como buena en lugar de muy buena es el nitrato. En la parte inicial del tramo navarro del río el nitrato registra valores en torno a 6 mg/l, mientras que en la parte final del río la contaminación difusa de origen agrícola y ganadero provoca un aumento de la concentración de nitrato hasta 11 mg/l.

El río Queiles, afluente del Ebro por su margen derecha, presenta valores similares al Ebro en cuanto a contaminantes se refiere. Se registran valores algo altos en nitratos, aunque no llegan al límite de incumplimiento.



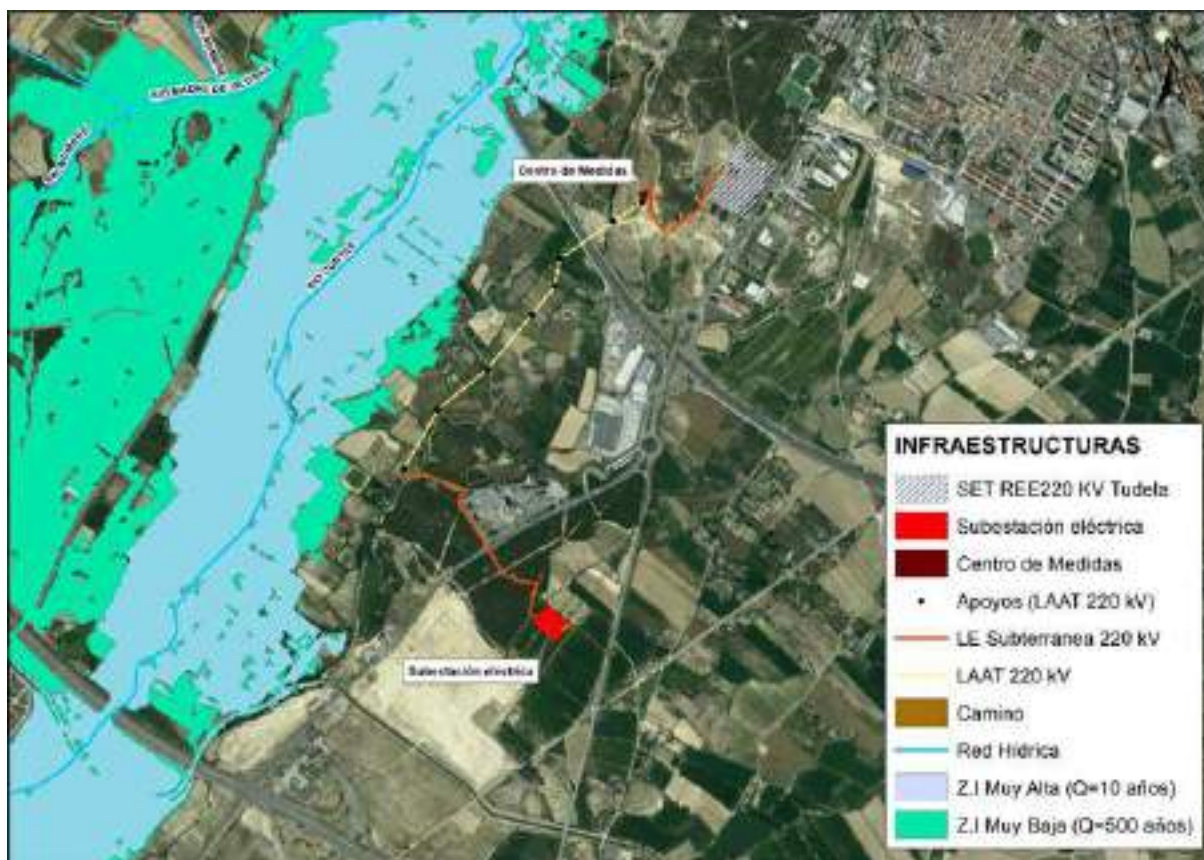


Imagen 15. Hidrología en el ámbito de estudio. (Zonas Inundables; Cauces)

Existen un par de puntos que presentan, de forma puntual, valores elevados de fosfato, aunque la clasificación anual de dichos puntos sea muy buena o buena. Destacando el punto del Ebro en Buñuel debido a su localización aguas abajo del proyecto, y que presenta valores de fosfato de 0,782 mg/l.

La clasificación de su estado fisicoquímico es muy buena.

Tabla 12. Clasificación anual de los puntos de la cuenca del Ebro (año 2019)

CUENCA DEL EBRO							
Código	Punto de muestreo	PO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	PH	O <sub>2</sub>	Diagnóstico
94105000	Ebro en Castejón	0.07	0.05	8.05	7.85	8.51	MUY BUENO
94106000	Ebro en Tudela	0.05	0.07	8.77	7.95	9.68	MUY BUENO
94107000	Ebro en Buñuel	0.15	0.06	10.81	7.91	9.04	BUENO
99101000	Queiles en Tudela	0.16	0.08	16.34	7.94	9.38	BUENO

En líneas generales, se observa que la calidad del río Ebro está influida por la contaminación orgánica que recibe el río (que provoca puntualmente valores algo elevados de fosfatos) y por su progresiva mineralización e incremento de nitratos como resultado de la contaminación difusa de origen agrario. Es este último parámetro el que ocasiona que un punto de control (Ebro en Buñuel) se clasifiquen como de calidad buena en lugar de muy buena. De igual forma el río Queiles presenta una calidad buena, igualmente debido a los altos valores de nitrato.

En general la calidad biológica del río Ebro en 2020 es buena. La situación de primavera todo el río presenta una buena o muy buena calidad del agua. Presentando una conductividad que pasa de media a alta aguas



abajo, coincidiendo con los puntos de muestreo de Castejón, Tudela y Cortes, y manteniendo un turbidez con valores bajos en época primaveral.

Tabla 13. Resultados de índices bióticos (río Ebro)

Calidad biológica en el río Ebro. Año 2020.							
		IBMWP					
		PRIMAVERA			ESTIAJE		
Estaciones	Tipo	Valor	N.º Fam.	Clase Calidad	Valor	N.º Fam.	Clase Calidad
N-78 Castejón	17bis	105	22	II	119	26	II
N-79 A. Ab. Tudela	17bis	96	21	II	100	21	II
N-80 Cortes	17bis	115	23	II	68	16	III

Según el estudio de determinación de índices bióticos realizado en 2020 muestran una buena situación general del río Ebro. En los tramos objeto de estudio el río alcanza los objetivos en todos los muestreos, salvo el tramo bajo de Cortes en estiaje, donde la calidad resultante es media, es decir, Clase III.

En lo referente a áreas inundables, estos terrenos no se encuentran en zonas de inundación (con periodo de retorno de 500 años), según la información extraída del IDENA (Infraestructuras de Datos Espaciales de Navarra), así como en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). La zona de inundación con periodo de retorno de 500 años más cercana a las infraestructuras del proyecto es la zona perteneciente a la Cuenca del río Queiles, situada a unos 115 m al oeste de la línea eléctrica 220kV en su tramo aéreo, y asociadas a zonas de inundación del río Queiles, entre Murchante y Tudela.

### Hidrología subterránea

El origen de la contaminación de las aguas subterráneas es, principalmente, antrópico y, en función de la actividad que la produce, pudiendo ser puntual o difusa.

Atendiendo a la información suministrada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, la zona de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea, denominada "Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón", perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Dicha más subterránea está limitada por los depósitos aluviales del río Ebro y sus afluentes, el Queiles, Arba de Luesia, Huecha y Jalón, entre las poblaciones de Tudela y las proximidades de Alagón. Los límites de la masa están definidos por la propia extensión del aluvial del Ebro entre la localidad de Tudela (Navarra) y el río Jalón; y los aluviales de sus afluentes: el Queiles, Huecha, Arba de Luesia y margen izquierda del Jalón. en una extensión de 642 km<sup>2</sup> repartidos en las provincias de Zaragoza y Navarra.

Desde un punto de vista litológico, el conjunto aluvial constituye una secuencia vertical básicamente sencilla, compuesta por gravas y arenas gruesas sin consolidar, en la base, que pasan a limos y arcillas en la parte superior.

Los materiales del acuífero están constituidos por conglomerados, areniscas y limos del Terciario continental, coluviales y glaci cuaternarios, y cuaternario aluvial formado por depósitos de llanura de inundación y hasta cuatro niveles de terrazas bajas escalonadas conectadas hídricamente con los ríos. Los aluviales está formados por depósitos del río Ebro y sus afluentes Queiles, Arba, Huecha y Jalón, compuestos por gravas heterométricas englobadas en una matriz arcillosa o arenolimos. Las potencias pueden variar entre 23 y 33 m en el aluvial del Ebro, y con surcos de hasta 50 m en la zona de la desembocadura del Jalón. La base impermeable está constituida por arenas, arcillas, limolitas y yesos del Neógeno.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE. La cota de la superficie libre del agua subterránea –o límite superior de saturación

del aluvial— oscila entre unos 390 m s.n.m en la cabecera de los ríos Ebro y Queiles, y 250 m s.n.m en la zona baja del Ebro, cerca del límite provincial con Zaragoza.

La recarga se realiza a través de la infiltración de precipitaciones y de retornos de riego principalmente. También gracias al almacenamiento en las riberas en épocas de avenidas, aportes de barrancos laterales y trasferencias de los aluviales situados aguas arriba. La zona de recarga está formada por toda la extensión del aluvial. El acuífero descarga hacia la red fluvial y hacia los aluviales aguas abajo.

Vulnerabilidad Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón: alta, conexión río-acuífero directa. La renovación del acuífero es muy rápida, disminuyendo hacia las zonas más alejadas del curso de los ríos, con una importante contaminación por nitratos.

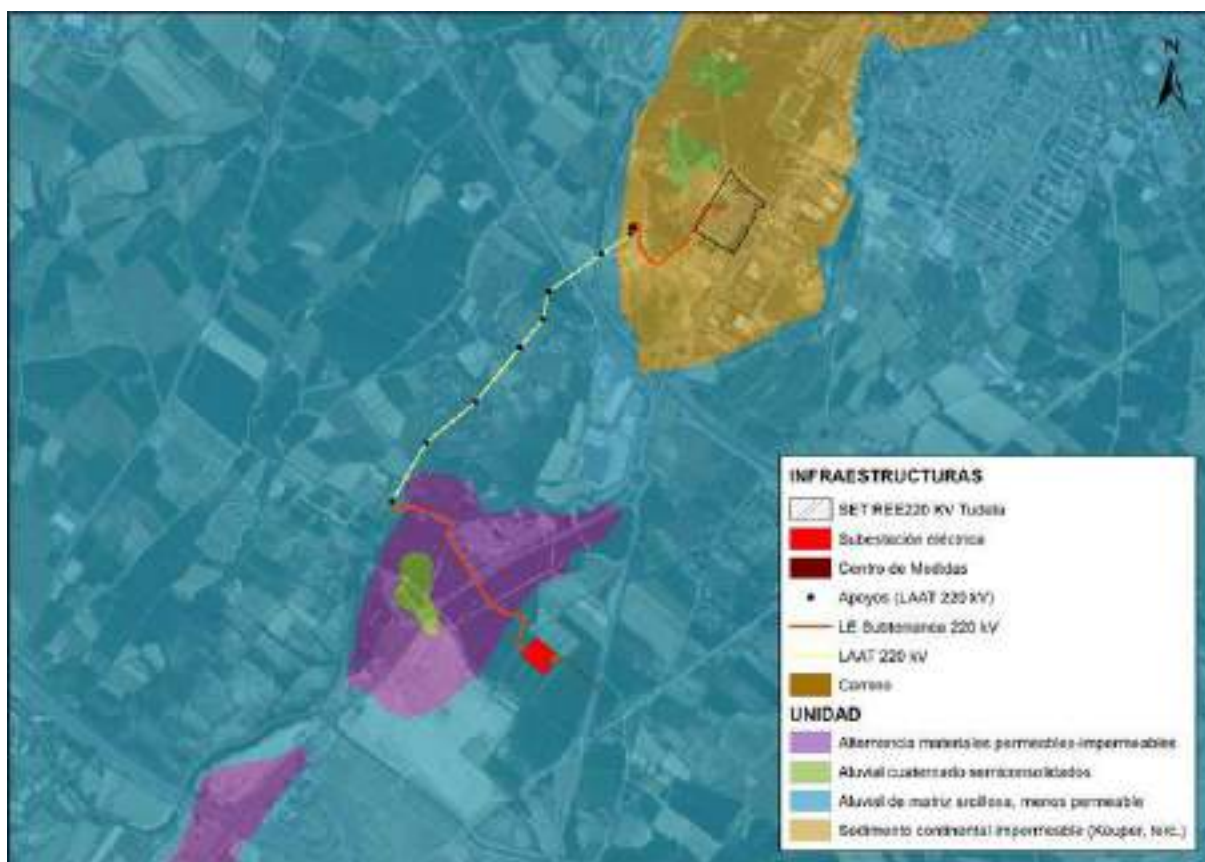


Imagen 16. Unidades litológicas. Fuente: Gobierno de Navarra

### **Vulnerabilidad acuíferos**

En el Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra, 1:5.000 se establece una categoría de vulnerabilidad media para el ámbito de estudio, debido a un aluvial de matriz arcillosa y alternancia materiales permeables-impermeables. Además, también aparecen algunas áreas de vulnerabilidad baja asociadas a sedimento continental impermeable.

Más detalladamente se observa que la subestación eléctrica, así como la mayor parte del trazado de la línea eléctrica 220 kV, se localizan sobre áreas con una vulnerabilidad media, mientras que la vulnerabilidad es baja en el área de implantación del CM y el tramo final de la línea eléctrica 220 kV (subterránea).



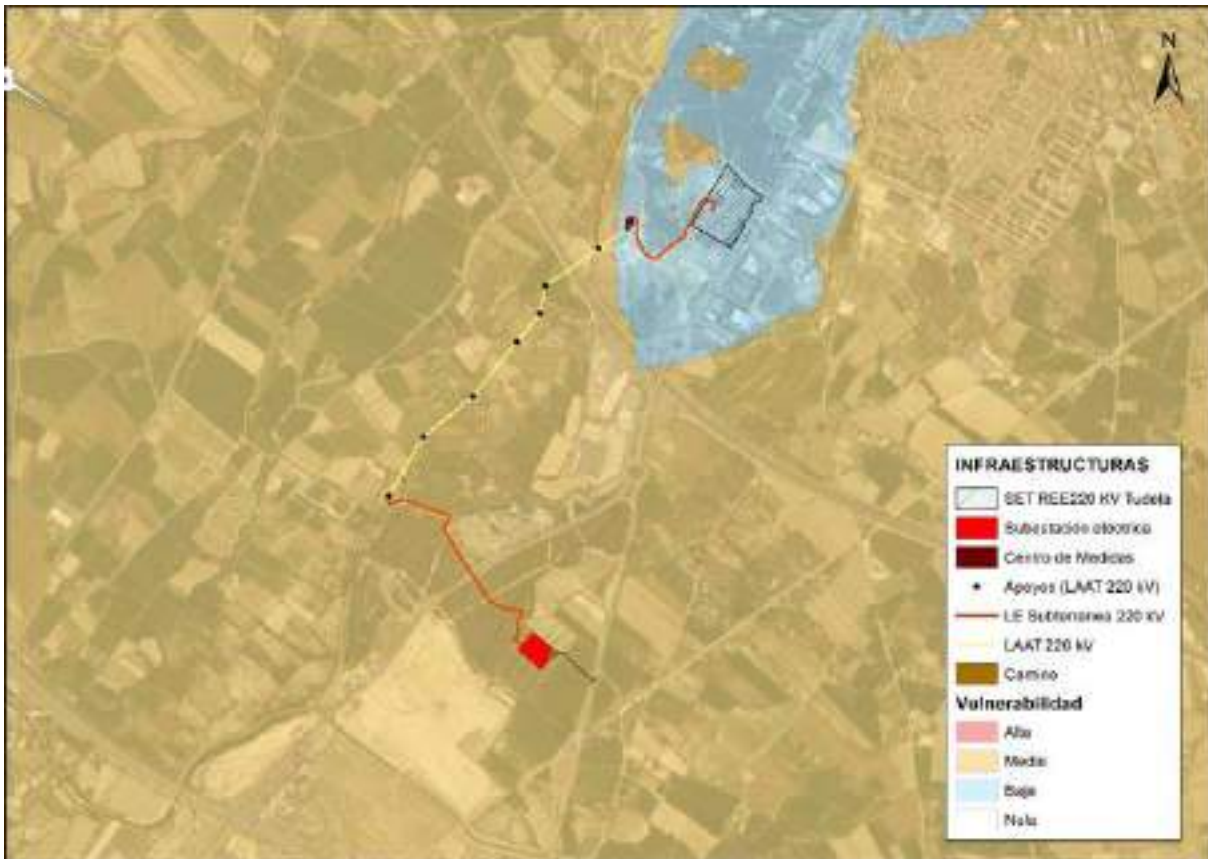


Imagen 17. Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos. Fuente: Gobierno de Navarra

#### 7.1.4.- Edafología

##### Unidades taxonómicas

Desde el punto de vista edafológico, en el entorno del área de estudio, las formaciones edáficas existentes se consideran poco evolucionadas). Basándonos en la taxonomía USDA (1978), y según los datos del Atlas Digital de Comarcas de Suelos (MIMAN-CSIC), las categorías existentes pertenecen al Orden Entisoles y Aridisoles, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
Entisol	Fluvent	Torrifluent	n/a	Torriorthent
Aridisol	Orthid	Gypsiorthid	Salorthid	n/a

Los Aridisoles, debido a su régimen de humedad están claramente limitados en cuanto a la productividad de los cultivos que en él se puedan presentar. No obstante, con los avances de la agricultura se han desarrollado grandes extensiones de cultivos en estas zonas. Los aprovechamientos forestales, prácticamente son nulos. De este modo los Aridisoles siempre han estado asociados a terrenos yermos y baldíos, con escaso aprovechamiento.

Son por excelencia los suelos de climas áridos que presentan una falta de agua disponible en largos periodos de tiempo y cuando hay presencia de agua, ésta está retenida a grandes tensiones, lo que inhibe que la planta pueda utilizarla. Presentan un epipedión por debajo del cual aparecen diversos horizontes de diagnóstico en función de las condiciones y de los materiales a partir de los que se han desarrollado.

Los Entisoles son los suelos más jóvenes que podemos encontrar sobre la superficie terrestre. Constituyen el orden de suelo con más representatividad cartográfica en el mundo. No tienen, o de tenerlas son escasas, evidencias de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas por el material original. De los horizontes diagnósticos únicamente presentan aquéllos que se originan con facilidad y rapidez;

En concreto el suborden Fluvent, son Entisoles desarrollados sobre materiales aluviales estratificados. Se encuentran formando parte de las vegas y deltas de los ríos, y son suelos muy fértiles cuyo principal uso es la horticultura. La mayoría de los sedimentos aluviales estratificados en el perfil de los Fluvents derivan de los suelos erosionados de los que proceden. Presentan un apreciable contenido de carbono orgánico, distribuido de manera irregular con la profundidad, pudiendo sustentar cualquier tipo de vegetación y presentar cualquier régimen de temperatura del suelo.



Imagen 18. Edafología de la zona de estudio

### 7.1.5.- Procesos y riesgos

#### **Riesgos gravitatorios**

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos,). Se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, “hinchamiento y retracción”.

- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

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

### **Riesgo de incendios**

La zona Tudela en el cual se sitúan las infraestructuras objeto de estudio, se caracteriza por presentar un alto grado de antropización, dominada principalmente por zonas agrícolas. Aunque un nivel de detalle mayor, se observa que, el área de implantación de las infraestructuras presenta una variaciones importantes de vegetación, pasando de zonas agrícolas a masas de bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

La posibilidad de incendio en el municipio de Tudela, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente poco propensa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de Navarra, el área de estudio se encuentra en una zona de riesgo potencial III (Alto).



Imagen 19. Mapa de Riesgo de Incendio. PLATENA.

Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

### **Riesgo Sísmico**

Se entiende por riesgos sísmicos las pérdidas esperadas de todo tipo que ocasionarían los terremotos en un determinado emplazamiento, como consecuencia de la peligrosidad sísmica del lugar y de los elementos vulnerables expuestos al daño



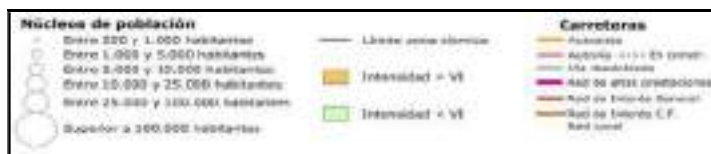


Imagen 20. Riesgo sísmico periodo de retorno 500 años

Los estudios de sismicidad están basados en la escala MSK. Esta escala define los grados de intensidad según:

- Los fenómenos sentidos por las personas y percibidos en su medio ambiente.
- Los daños producidos en las construcciones según sus diversos tipos.
  - Tipos de construcciones:
    - Tipo A: Con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, de tapial.
    - Tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, de sillería, entramados de madera.
    - Tipo C: Con estructura metálica o de hormigón armado.
  - Clasificación de los daños en las construcciones:
    - Clase 1 - Daños ligeros: Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.
    - Clase 2 - Daños moderados: Fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretilas, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.
    - Clase 3 - Daños graves: Grietas en los muros, caída de chimeneas de fábrica o de otros elementos exteriores.



- Clase 4 - Destrucción: Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre distintas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.
- Clase 5 - Colapso: Ruina completa de la construcción.

Atendiendo al Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, en relación con el mapa de riesgo sísmico para un periodo de retorno de 500 años basado en la escala MSK, el ámbito de estudio se localiza en la zona de riesgo <VI.

Descripción de los grados de intensidad MSK:

- Intensidad I de MSK: La sacudida no es percibida por los sentidos humanos, siendo detectada y registrada solamente por los sismógrafos.
- Intensidad II de MSK: La sacudida es perceptible solamente por algunas personas en reposo, en particular en los pisos superiores de los edificios.
- Intensidad III de MSK: la sacudida es percibida por algunas personas en el interior de los edificios y sólo en circunstancias muy favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es semejante a la causada por el paso de un camión ligero. Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en los pisos altos de los edificios.
- Intensidad IV de MSK: El sismo es percibido por muchas personas en el interior de los edificios y por algunas en el exterior. Algunas personas que duermen se despiertan, pero nadie se atemoriza. La vibración es comparable a la producida por el paso de un camión pesado con carga. Las ventanas, puertas y vajillas vibran. Los pisos y muros producen chasquidos. El mobiliario comienza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se agitan ligeramente. Los objetos colgados se balancean ligeramente.
- Intensidad V de MSK:
  - El sismo es percibido en el interior de los edificios por la mayoría de las personas y por muchas en el exterior. Muchas personas que duermen se despiertan y algunas huyen. Los animales se ponen nerviosos. Las construcciones se agitan con una vibración general. Los objetos colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean sobre los muros o son lanzados fuera de su emplazamiento. En algunos casos los relojes de péndulo se paran. Los objetos ligeros se desplazan o vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas batien con violencia. Se vierten en pequeña cantidad los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos. La vibración se siente en la construcción como la producida por un objeto pesado arrastrándose.
  - En las construcciones de tipo A son posibles ligeros daños (clase 1), c) En ciertos casos se modifica el caudal de los manantiales.
- Intensidad VI de MSK: lo sienten la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Provoca la salida a la calle de muchas personas atemorizadas, con riesgo para algunas de llegar a perder el equilibrio, así como la huida de los animales domésticos. En algunas ocasiones se produce la rotura de la vajilla y la cristalería, la caída de los libros de sus estantes, el desplazamiento de los cuadros y el vuelco de los objetos inestables en las viviendas. Se producen daños moderados (clase 2) en algunas construcciones tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en algunas construcciones tipo B y en muchas de tipo A. En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse deslizamiento de montañas, se observan cambios en el caudal de los manantiales y en el nivel de agua de los pozos.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Foral de Navarra, "SISNA" (2011), Plan que aporta información actualizada, detallada y cuyo objeto es el conocimiento de la peligrosidad existente en la Comunidad frente al citado riesgo, la estimación de la vulnerabilidad de las construcciones existentes en las distintas localidades y los procedimientos de actuación de los recursos cuya titularidad corresponda a la Comunidad Foral y los que puedan ser asignados a la misma

por otras Administraciones Públicas, con objeto de hacer frente a las emergencias por los terremotos ocurridos.

## 7.2.- MEDIO BIOTICO

### 7.2.1.- Vegetación

Siguiendo las bases y propuestas metodológicas de Rivas-Martínez (1987) y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000, realizado por Javier Loidi y Juan Carlos Báscones 2006, el ámbito de estudio presenta la siguiente subdivisión biogeográfica:

- Región: MEDITERRÁNEA
  - Provincia: MEDITERRÁNEA IBERICA CENTRAL
    - Subprovincia: BAJOARAGONESA
      - Sector: Bardenero-Monegrino
        - Distrito: Bardenero

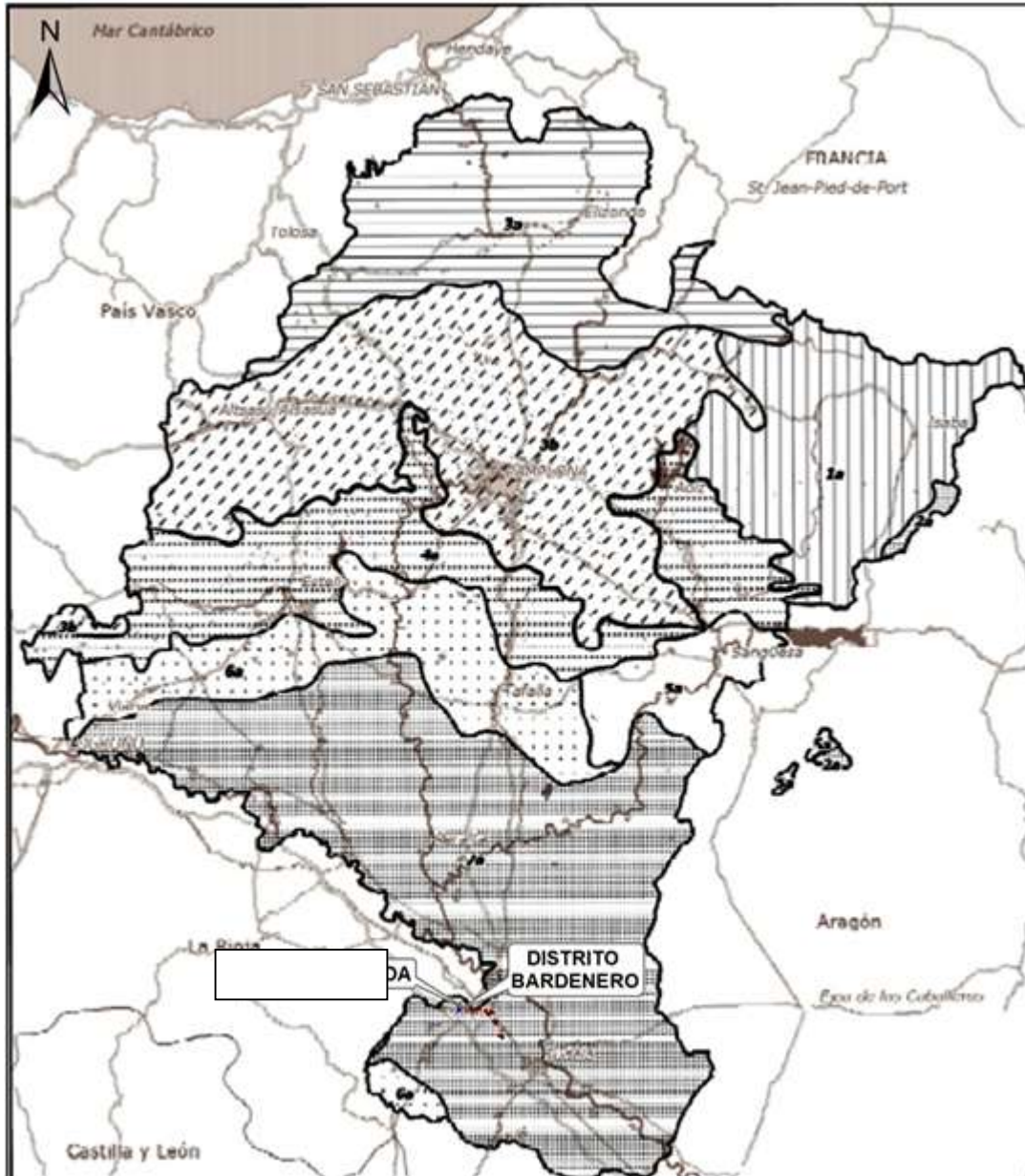


Imagen 21. Mapa regiones biogeográficas de Navarra, del Mapa de Series de Vegetación de Navarra

El distrito Bardenero alcanza su máxima amplitud en Las Bardenas, de donde se prolonga hasta La Ribera Estellesa en la zona de Lodosa, Lerín, Sesma, Lazagurría y Mendavia, merced a la abundancia de sustratos yesosos bajo ombroclima seco inferior y semiárido que hay en esta comarca. La extensión de este sector en Navarra va, en buena parte de su territorio, ligada a la existencia de sustratos ricos en yeso, que determinan la existencia de la serie de la coscoja (*Rhamno-Quercu cocciferae* S.) con sabina albar en puntos de la Bardena Blanca y de la geoserie edafohigrófila y halófila de los saladares, con comunidades tan características como los tarayales o tamarizales de *Tamarix canariensis*, o las formaciones de *Suaeda vera subsp. braun-blanquetii*. Otras formaciones que constituyen parte importante del paisaje vegetal bardenero- monegrino son los ontinares y sisallares típicos de las cunetas y bordes de campos de cultivo.



El uso del territorio es también particular, descansando casi toda la actividad agrícola en el regadío, donde se llegan a plantar cultivos normalmente de secano como el olivo, la vid o el trigo. El secano se usa, si la pendiente no es muy fuerte, para cultivar cebada, y si no se destina al pastoreo o a la silvicultura.

### 7.2.2.- Vegetación potencial

Se entiende por vegetación potencial al máximo de vegetación esperable en un área geográfica bajo las condiciones climáticas y edáficas actuales, en el supuesto de que el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva.



Imagen 22. Vegetación potencial en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Navarra

### ***Series de vegetación***

Las series de vegetación existentes en el ámbito de estudio, se pueden dividir en dos grandes grupos:

- **Vegetación azonal**: se trata de series edafófilas y complejos de vegetación, cuya existencia depende de condicionantes edáficos e hídricos. En el ámbito de emplazamiento no diferenciamos ninguna de estas geoseries vinculadas a los cursos hidrográficos ni a afloramientos rocosos, las más cercanas se describen a continuación.
  - Geoseries de ríos y arroyos bardeneras y riojanas
- **Vegetación climatófila**: su existencia depende de condicionantes climáticos, es decir, no existen condicionantes edáficos ni reciben más aporte de agua que la que les proporcionan las lluvias, sin contribuciones hídricas adicionales provenientes de escorrentías o acumulaciones propiciadas por la

topografía. La vegetación potencial que corresponde al ámbito de ocupación del parque eólico según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra (Báscones y Loidi, 2006) es la siguiente:

- Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros



Imagen 23. Series de vegetación. Mapa de Series de Vegetación de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra

#### **Serie bajoaragonesa de los coscojares con sabinas negrales mesomediterráneos (Rhamno lycioidis-Quercu cocciferae S.)**

La etapa climática de esta serie es un matorral alto (coscojar, sabinar, lentiscar) que puede presentar un dosel arbóreo de *Pinus halepensis*, en ocasiones tan denso que da lugar a un pinar de carrasco. Las etapas de sustitución son varios tipos de matorral bajo (romerales, tomillares o aliagares, matorrales de asnallo, sisallares y ontinares) y pastizales (pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espartales y pastos de anuales calcícolas o gipsícolas).

El carácter climático de esta serie parece estar condicionado, más que por la precipitación, por la continentalidad del clima y las limitaciones edáficas. En zonas de yesos, cuando el suelo está bien desarrollado, se encuentra la serie riojana de la carrasca (faciación de yesos); en el resto del territorio de la serie, en zonas donde la disponibilidad hídrica es mayor, por orientación, altitud o desarrollo del suelo, también es sustituida por esa misma serie (faciación con romerales bardeneros). En la Ribera tudelana gran parte del territorio potencial de la serie se encuentra en regadío eventual o permanente, y en algunos casos los suelos han sufrido procesos de salinización, especialmente en terrenos de las facitaciones de suelos arcillo-limosos o de yesos.

- Faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares: se distribuye por áreas con materiales coherentes (calizas, areniscas, conglomerados) y en terrazas altas y glaciares, con frecuencia cementados.

En lo que respecta a su ecología, se enmarca en el piso mesomediterráneo; altitud 270-600 m; ombrotipo seco-semiárido; suelos pedregosos poco profundos sobre calizas, terrazas altas (con horizonte petrocácico en las más elevadas), glacis, conglomerados; más raramente en limos y arcillas. Es desplazada por la serie riojana de la carrasca en suelos más desarrollados, a mayor altitud y en umbrías.

La etapa madura más frecuente es un sabinar, de los que hay numerosos ejemplos en Bardenas; sin embargo, al Sur del Ebro, territorio prácticamente desprovisto de vegetación madura, los sabinares y coscojares existentes aparecen asociados a la serie de los carrascales riojanos. Los matorrales más frecuentes son los romerales y tomillares bardeneros y los riojanos. También se observan ontinares y sisallares, aunque ocupan menor extensión que en las facitaciones con espartales y con matorrales de asnallo. Los pastizales de sustitución son los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* con frecuencia en sus variantes dominadas por *Stipa parviflora* o *S. offneri* y los pastos de anuales.

Etapas de sustitución Coscojares, sabinares, lentiscares o pinares de carrasco (*Rhamno-Quercetum cocciferae*). Faciación sobre rocas resistentes.

- Romerales, tomillares y aliagares (Rosmarino-Linetum suffruticosae y Salvia-Ononidetum fruticosae)
- Ontinares y sisallares (Salsolo-Artemisietum herba-albae)
- Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* y de *Stipa* spp. (Ruto-Brachypodietum retusi)
- Pastizales de anuales (Saxifrago-Hornungietum petraeae)

### Geoseries de ríos y arroyos bardeneras y riojanas

Para describir el conjunto de comunidades que se disponen en las riberas de los ríos se utiliza el concepto de geoserie. Una geoserie está formada por varias series cuya distribución en el espacio es función de algún gradiente ecológico. En este caso se trata del gradiente de humedad existente desde las zonas más próximas al curso del agua hasta las más alejadas, además del relativo a las características del suelo (aportes periódicos, pedregosidad, profundidad, etc.).

La vegetación potencial suele corresponder a choperas, saucedas, alisedas, fresnedas, olmedas o tamarizales. También comprenden la lámina de agua y las cascaderas fluviales, donde no pueden instalarse los bosques y arbustados mencionados; quedan desprovistas de vegetación o si ésta existe está formada por comunidades vegetales especializadas.

Las unidades de las geoseries riparias se ciñen a los ríos y sus vegas y arroyos tributarios; es decir, terrenos con una vegetación potencial natural de tipo ripario (alisedas, fresnedas, choperas, saucedas, etc.). No incluyen, por lo tanto, terrenos puestos en regadío cuya vegetación potencial natural es climatófila (carrascales, quejigales, etc.); en parte de estas zonas, mientras persista el regadío y si éste es permanente, la vegetación potencial y las comunidades que alternan con los cultivos suelen ser diversas etapas de las geoseries de ríos y arroyos del territorio en que se encuentren, o de la serie halohigrófila de saladares si los suelos se salinizan; la salinización se produce cuando los regadíos se establecen sobre suelos desarrollados sobre yesos o materiales arcillo-limosos algo salinos.

- Geoseries de ríos y arroyos bardeneras y riojanas (*Tamarico gallicae* S.; *Salico neotrichae* S.; *Populo-Salico neotrichae* S.; *Rubio-Populo albae* S.): Incluye las series de vegetación que acompañan a los ríos que discurren por La Ribera y buena parte de la zona media, encabezadas por alamedas, choperas, saucedas y en ocasiones por tamarizales. Las dos geoseries se han incluido en una sola unidad cartográfica ya que no se cuenta con datos precisos para establecer su separación; ambas comparten la serie de las saucedas, difiriendo en las restantes.

En las vegas de los grandes ríos de la Navarra mediterránea podemos distinguir cuatro zonas que se escalonan de más cerca a más lejos de la orilla del río y que corresponden a otras tantas series de vegetación:



- Serie de las álamedas y olmedas bardeneras (*Rubio-Populo albae* S.): encabezada por choperas de *Populus nigra*, álamedas de *P. alba* o por olmedas de *Ulmus minor*; en el río Aragón, cerca de Carcastillo, también pueden estar encabezadas por alisedas. Se localiza en terrazas sólo anegadas por grandes avenidas periódicas. En la geoserie riojana sólo se encuentran choperas de *Populus nigra* y ocasionalmente olmedas castellano-cantábricas (*Viburno-Ulmo minoris* S.).
- Serie de las choperas riojanas (*Populo-Salico neotrichae* S.): la etapa climácica es una chopera de *Populus nigra* situada en terrenos inundados por grandes avenidas. En ocasiones también puede presentarse en contacto con esta serie la de las olmedas castellano-cantábricas (*Viburno-Ulmeto minoris* S.).
- Serie de las saucedas bardeneras y riojanas (*Salico neotrichae* S.) de *Salix alba*, *S. xrubens* y *S. triandra*; se sitúa en el lecho de inundación del río, en la banda más próxima al cauce.
- Serie de los tamarizales bardeneros (*Tamarico gallica* S.) de *Tamarix gallica*, localizada en suelos con textura gruesa del lecho de inundación de los ríos. Esta serie sólo se encuentra en la geoserie bardenera.

### 7.2.3.- Vegetación actual

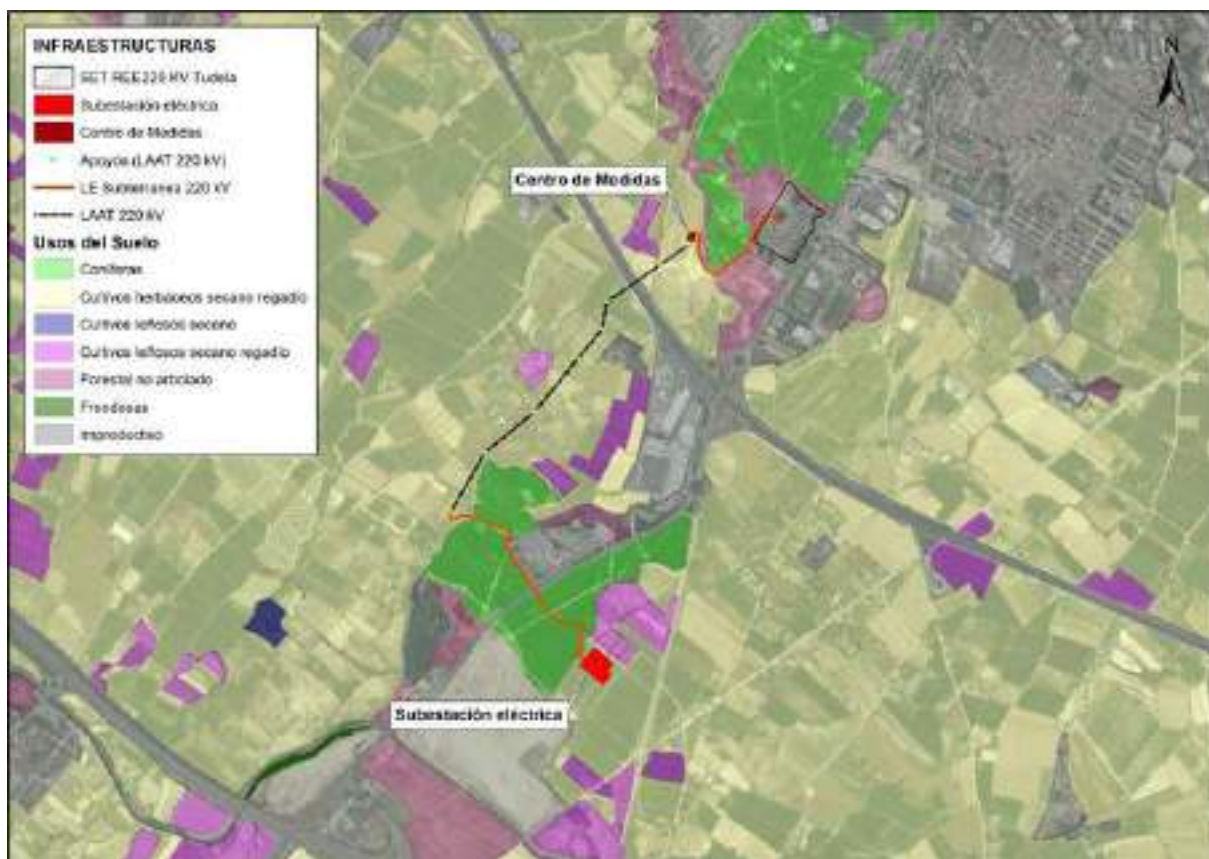


Imagen24. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Fuente: Gobierno de Navarra

La mayor parte del espacio correspondiente a la geoserie de ríos y arroyos bardeneras y riojanas está ocupado por cultivos de regadío o plantaciones de chopos, sobre todo en la mitad meridional del territorio.

Como se puede observar la mayor parte del territorio del ámbito de estudio está como cultivos herbáceos secano-regadío, con algunas masas de Pino carrasco (*Pinus halepensis*) acompañadas de matorral mediterráneo y pastizal

A continuación, se describen los usos de terreno ocupados por cada una de las infraestructuras del proyecto objeto de estudio.

- Las instalaciones principales, como son la subestación eléctrica y el CM se ubican íntegramente sobre terrenos agrícolas.
- El primer tramo subterráneo de la línea eléctrica, a su salida de la subestación está proyectado casi en su totalidad paralelo a un camino existente, si bien atraviesa una masa forestal de pino carrasco en la primera mitad del trazado.
- El tramo aéreo de la línea hasta llegar al CM se sitúa plenamente sobre zonas agrícolas, proyectando un vano de una anchura aproximada de 45m sobre la autovía A-68, 273m antes de su llegada al CM.
- El segundo tramo subterráneo (a la salida del CM), se localiza sobre pastizales-matorrales, bordeando un pequeña masa de pino carrasco. No obstante, se proyecta sobre camino existente y, por tanto, no existe afección directa a la vegetación.

#### **7.2.4.- Flora singular**

En relación a las especies florísticas de interés, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra en el ámbito de estudio y según la información publicada en la Infraestructura de Datos de Biodiversidad del Gobierno de Navarra.

#### **7.2.5.- Hábitats de la Directiva 92/43/CEE,**

Según la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se consideran hábitats naturales de interés comunitario aquellos que:

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

El Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, ofrece la lista de Hábitats de Interés Comunitario. En Navarra están presentes 69 Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales 19 están considerados como hábitats naturales prioritarios, marcados en este caso con un asterisco (\*).

Se presentan en este apartado un único hábitat de interés comunitario, de carácter prioritario, bastante alejado de la zona de implantación de las infraestructuras objeto de estudio

En base a la información facilitada por el Portal de Infraestructuras y Datos Espaciales de Navarra (IDENA) y adaptada su nomenclatura al Manual de Hábitats (Gobierno de Navarra 2013), los hábitats existentes en las inmediaciones del proyecto son los siguientes:

- Hábitat 6220\* Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (\*)

Se trata de pastizales xerofíticos mediterráneos, generalmente abiertos, dominados por gramíneas vivaces y anuales, entre las cuales se desarrollan otros terófitos, hemicriptófitos y especialmente geófitos. Crecen en general sobre sustratos calcáreos medianamente profundos, e incluso superficialmente cascajosos.

En su mayoría están compuestos por gramíneas vivaces y anuales. Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como albardinales (caracterizados por *Lygeum spartum*) y espartizales, espartales o atochares (dominados por *Stipa tenacissima*), así como los lastonares, cerrillales o yesquerales (representados por *Brachypodium retusum*) y los pastos ligeramente nitrófilos de aspecto sabanoide o

cerrillales (dominados por *Hyparrhenia hirta*). Comprenden, asimismo, una serie de pastizales silicícolas del centro y oeste peninsular conocidos como vallicares (dominados por *Agrostis castellana*), berciales o berceales (caracterizados por *Stipa gigantea*) y cerrillales (representados por *Festuca elegans*). Se incluyen también en este tipo de hábitat los majadales, prados en los que abunda la grama cebollera o pelo de ratón (*Poa bulbosa*). Los vallicares y majadales tienen un alto valor ganadero en las dehesas del género *Quercus*, bosques adeshados de fresnos mediterráneos (*Fraxinus angustifolia*), olmedas y choperas. Constituyen las comunidades pascícolas más especializadas y adaptadas al pisoteo (vallicares), y a la siega, (majadales), de la Península Ibérica, aunque, por su peculiar dinámica de beneficio, resultan especialmente sensibles al cese de su aprovechamiento

En resumen y como ya se ha indicado, no hay afección a hábitats de interés comunitario. En concreto, la subestación eléctrica, siendo la infraestructura más cercana, se sitúa a uno 2500m de distancia del Hábitats de Interés 6220\*, por consiguiente, no existe afección a ningún tipo de HIC.

En las siguientes imágenes se representa la ubicación de los hábitats atendiendo a la cartografía oficial sobre la ortofoto PNOA máxima actualidad.



Imagen 25. Hábitats de interés comunitario. Fuente: Gobierno de Navarra

### 7.3.- FAUNA

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.



Así mismo, se ha consultado la información referida a las cuadrículas UTM 10x10 Km 30TXM15 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2013), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

- **Inventario de fauna**

***Peces continentales, anfibios, reptiles y mamíferos***

Para cada especie se indican los siguientes datos:

1. Nombres vernáculos o común.
2. Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
  - Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA): En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y especie incluida LESRPE.
  - Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (L NESPE). y Catálogo de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Navarra (CEFFAN): En Peligro (EN), Vulnerable (V) y especie incluida en el L NESPE.
  - Categorías UICN: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).

Cabe reseñar que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española (Mateo, 2002).





ANFIBIOS				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE/CEEA	UICN
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	-	LESRPE	LC
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	-	LESRPE	LC
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	-	LESRPE	LC
<i>Discoglossus galganoi ssp jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	EP	LESRPE	NT
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	-	LESRPE	LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	-	LESRPE	LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	-	-
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	-	-	LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	-	LESRPE	LC

REPTILES				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	-	LESRPE	LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico	-	LESRPE	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	-	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	-	LESRPE	LC
<i>Natrix astreptophora</i>	Culebra collar	-	LESRPE	LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija iberica	-	LESRPE	LC
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	-	LESRPE	LC
<i>Psammmodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	VU	LESRPE	LC
<i>Zamieris scalaris</i>	Culebra de escalera	-	LESRPE	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	-	LESRPE	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	-	LESRPE	NT

INVERTEBRADOS				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
<i>Potomida littoralis</i>	Almeja de río	LNESPE	-	VU
<i>Unio mancus</i>	Náyade mediterránea	VU	VU	-

PECES					
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN	UTM 10x10
<i>Barbatula barbatula</i>	Lobo de río	NC	-	-	
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de graell	-	-	NT	
<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada	NC	-	-	
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	VU	LESRPE	VU	
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	NC	-	-	
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	EP	-	VU	
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	NC	-	-	
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio ibérico	LNESPE	-	NT	
<i>Micropterus salmoides</i>	Black Bass	-	-	-	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	NC	-	LC	

MAMIFEROS				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU	-	VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	LESRPE	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	-	-	LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre Ibérica	-	-	LC
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	-	LESRPE	NT
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	LESRPE	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago vespertilionido	-	LESRPE	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	-	LESRPE	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	LESRPE	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	-	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita	-	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-	LC

#### Avifauna

El catálogo que se presenta considera la presencia de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km que incluiría el área de actuación, aunque no todas las especies presentes en la cuadrícula tienen que estar indefectiblemente en el área del proyecto, ya que tiene una extensión mucho más reducida y un único biotopo (Tellería, 1986). En cualquier caso, parece preferible un criterio amplio a la hora de recoger el rango de especies que, por sus movimientos o ecología, pudieran presentarse en el ámbito del proyecto.

Para cada especie se indica, basándose siempre en información disponible, los siguientes datos:

- Nombres común (vernáculo).
- Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
  - Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA): En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Protección Especial (PE).
  - Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En Peligro (EN), Sensible a la alteración de su hábitat (S), Vulnerable (V) y De Interés Especial (IE)
  - Directiva de Hábitats 92/43/CEE: Anexos I, Anexos II (Especies de interés comunitario para las que es necesario designar zonas especiales de conservación), Anexo III, IV (Protección estricta) y V (Recogida o explotación regulada).
  - Convenio de Berna: Anexos II (Fauna estrictamente protegida) y III (Prohibición de caza, captura o explotación).
  - Convenio de Bonn: Anexo II (Protección de especies migratorias).
  - Libro Rojo (LR 2004), según categorías UICN: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No Evaluada (NE).

En la siguiente tabla se detallan las especies inventariadas:



AVES				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	-	LESRPE	LC
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Carricérin real	-	LESRPE	LC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	-	LESRPE	LC
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	-	LESRPE	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	-	LESRPE	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LNESPE	-	LC
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescador	-	LESRPE	VU
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	LC
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade Azulón	-	-	LC
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	-	LESRPE	LC
<i>Apus</i>	Vencejo Común	-	LESRPE	LC
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	-	LESRPE	LC
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	-	LESRPE	LC
<i>Asio otus</i>	Buho chico	-	LESRPE	LC
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo comun	-	LESRPE	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	-	LESRPE	LC
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván	-	LESRPE	LC
<i>Buteo</i>	Ratonero	-	LESRPE	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	-	LESRPE	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo Común	-	-	LC
<i>Carduelis</i>	Jilguero	-	-	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	-	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	-	LESRPE	LC
<i>Cettia cetti</i>	Curruca de cetti	-	LESRPE	LC
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	-	LESRPE	LC
<i>Ciconia</i>	Cigüeña blanca	-	LESRPE	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	-	LESRPE	LC
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	EP	VU	LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	-	LESRPE	LC
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo	-	LESRPE	LC
<i>Columba domestica</i>	Paloma domestica	-	-	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía	-	-	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma Torcaz	-	-	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	-	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	LC
<i>Corvus monedula</i>	Graja	-	-	LC
<i>Coturnix</i>	Codorniz común	-	-	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco Común	-	LESRPE	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	-	LESRPE	LC
<i>Dendrocopos major</i>	Pica pinos	-	LESRPE	LC
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	-	LESRPE	LC
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	-	LESRPE	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	-	LC
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	-	LESRPE	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	LESRPE	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotan	-	LESRPE	LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernicalo Vulgar	-	LESRPE	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón Vulgar	-	LESRPE	LC

AVES				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-	NT
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	LESRPE	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	LESRPE	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Común	-	-	LC
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguila calzada	-	LESRPE	LC
<i>Himantopus</i>	Cigüeñuela común	-	LESRPE	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarzero común	-	LESRPE	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	LESRPE	LC
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	-	LESRPE	LC
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	-	LESRPE	LC
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	LC
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	-	LESRPE	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor Común	-	LESRPE	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	-	LESRPE	LC
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco Europeo	-	LESRPE	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	-	LESRPE	LC
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera Blanca	-	LESRPE	LC
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera cascadeña	-	LESRPE	LC
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	-	-	-
<i>Nycticorax</i>	Martinete común	EP	LESRPE	LC
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba Rubia	-	LESRPE	LC
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	-	LESRPE	VU
<i>Oenanthe</i>	Collalba gris	-	LESRPE	LC
<i>Oriolus</i>	Oropéndola	-	LESRPE	LC
<i>Otus scops</i>	Autillo	-	LESRPE	LC
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	-	-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero Común	-	LESRPE	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	-	-	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LNESPE	-	LC
<i>Petronia</i>	Gorrión Chillón	-	LESRPE	LC
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán común	-	-	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizon	-	LESRPE	LC
<i>Pica</i>	Urraca	-	-	LC
<i>Picus viridis</i>	Pito Real	-	LESRPE	LC
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	-	LESRPE	LC
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga iberica	EP	VU	LC
<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	VU	EN
<i>Pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	-	LESRPE	LC
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascon comun	-	-	LC
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	-	-	LC
<i>Riparia</i>	Avión zapador	-	LESRPE	LC
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla africana	-	-	LC
<i>Serinus</i>	Verdecillo	-	-	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola Turca	-	-	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea	-	-	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino Negro	-	-	LC
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	-	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirozada	-	LESRPE	LC
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	-	LESRPE	LC

AVES				
Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	-	LESRPE	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca Cabecinegra	-	LESRPE	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	-	LESRPE	NT
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullin común	-	LESRPE	LC
<i>Troglodytes</i>	Chochín común	-	LESRPE	LC
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza comun	-	LESRPE	LC
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	-	LESRPE	LC
<i>Vanellus</i>	Avefría europea	-	-	VU

- **Riqueza de especies**

El ámbito de emplazamiento del proyecto, se caracteriza por un uso del suelo agrario con fuerte influencia urbana, presentando algunos bosques de coníferas (pino carrasco) y zonas de pastizal-matorral.

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM en la que se ubica el Parque Eólico presenta una diversidad alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Si eliminamos los invertebrados y las entradas duplicadas existentes en la lista (*Rana perezi*=*Pelophylax perezi* y *Lacerta lepida*=*Timon lepidus*) la cuadrícula presenta un total de 161 especies (9 anfibios, 118 aves, 2 invertebrados, 21 mamíferos, 10 peces continentales y 11 reptiles)

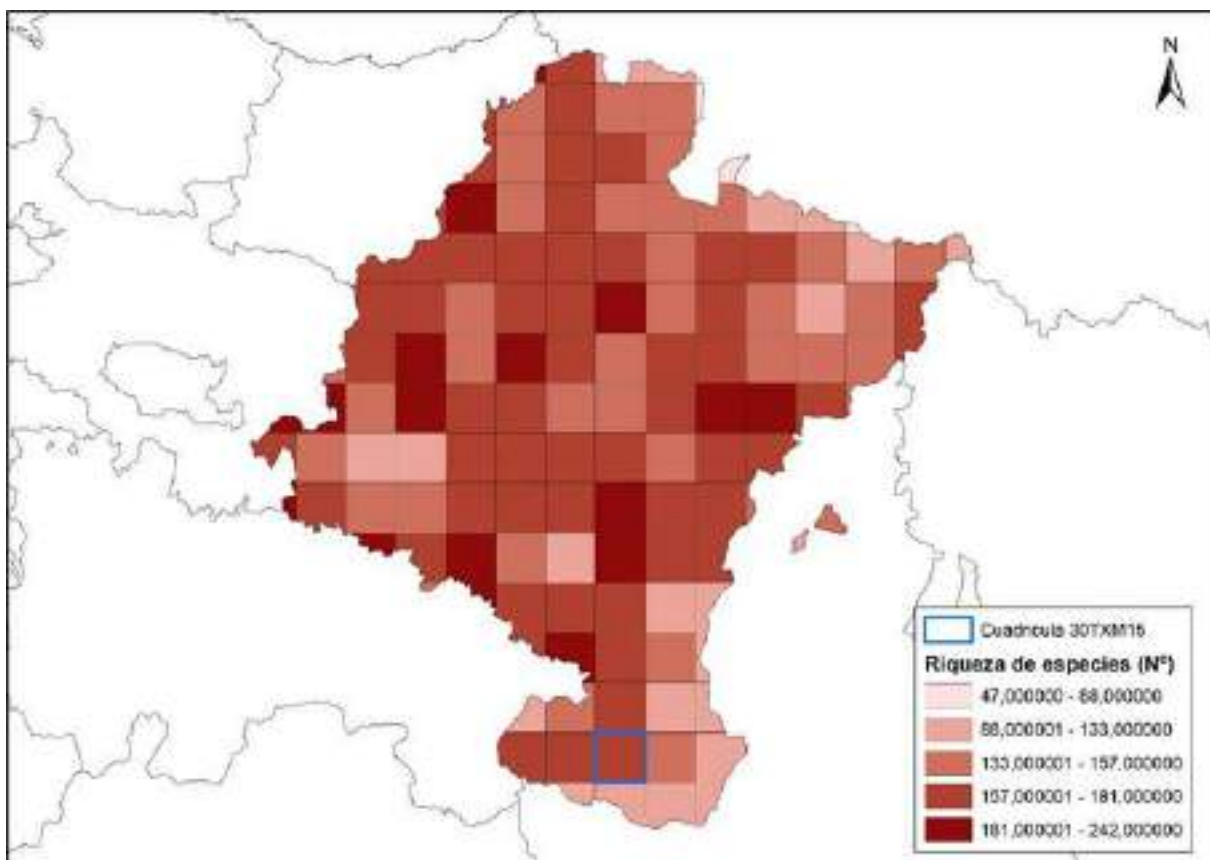


Imagen 26. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: MITECO

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio, a partir de la información obtenida, se puede considerar alta, con un total de 9 especies de anfibios y 11 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente a los ríos Ebro y Queiles, así como pequeños humedales, lagunas y embalses repartidos por la cuadrícula, como la balsa de Cardete, balsa de Pulguer, balsa de Lor, etc.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad baja, con un total de 21 especies confirmadas en las cuadrículas. Las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación.

En cuanto a las aves, la riqueza en especies de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km es muy alta, si utilizamos como referencia comparativa las cinco clases utilizadas en el Atlas de las Aves Reproductoras de España (1-25 especies, 26-50, 51-75, 76-100, >100; Martí & del Moral, 2003). Esto es debido a la gran cantidad de hábitats que abarca dicha hoja, hábitats esteparias, zonas húmedas para la avifauna acuática, grandes espacios esteparios abiertos para el campeo y alimentación de rapaces y conectores territoriales y rutas de migración.

Sin embargo, la zona de implantación de las instalaciones, por su ubicación muy cercana al núcleo poblacional, de comunicación e industrial de Tudela y a la transformación sufrida se ubica en una zona de muy baja viabilidad para la avifauna, tanto para la nidificación como para el campeo y alimentación.

- **Fauna amenazada**

Según los criterios UICN para España, 8 de las especies inventariadas (2 peces, 1 mamíferos y 5 aves) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, 9 especies (1 mamíferos, 4 aves, 2 peces, 1 reptil y 1 invertebrados) se clasifican en categorías de amenaza según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. En lo que respecta al Catálogo Español de Especies Amenazadas, 4 especies se encuentran en categorías de amenaza (3 aves y 1 invertebrado).

Grupo	Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
Aves	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescador	-	LESRPE	<b>VU</b>
Aves	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	<b>EP</b>	<b>VU</b>	LC
Aves	<i>Nycticorax</i>	Martinete común	<b>EP</b>	LESRPE	LC
Aves	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	-	LESRPE	<b>VU</b>
Aves	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	<b>EP</b>	<b>VU</b>	LC
Aves	<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>EN</b>
Aves	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea	-	-	<b>VU</b>
Aves	<i>Vanellus</i>	Avefría europea	-	-	<b>VU</b>
Invertebrados	<i>Potomida littoralis</i>	Almeja de río	LNESPE	-	<b>VU</b>
Invertebrados	<i>Unio mancus</i>	Náyade mediterránea	<b>VU</b>	<b>VU</b>	-
Mamíferos	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	<b>VU</b>	-	<b>VU</b>
Peces	<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	<b>VU</b>	LESRPE	<b>VU</b>
Peces	<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	<b>EP</b>	-	<b>VU</b>
Reptiles	<i>Psammmodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	<b>VU</b>	LESRPE	LC

Se debe considerar que los taxones pertenecientes al grupo de peces, anfibios y reptiles están ligados a masas superficiales de agua (hábitats fluviales) o sus cercanías, tanto permanentes como temporales en el caso de los anfibios, como son las riberas, como el propio río Ebro, el río Queiles o pequeños humedales presentes, no presentes en la zona de implantación de infraestructuras.





Asimismo, los invertebrados amenazados que aparecen en la cuadrícula son típicamente fluviales, y ocupan casi todos los tipos de tramos fluviales. Por tanto, no se verán afectados de manera directa por el proyecto, ya que este se ubica fuera de dichos hábitats.

Respecto a avifauna, de nuevo o son aves ligadas a ambientes acuáticos (martín pescador, martinete) o a ambientes esteparios (aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega, collalba negra), por lo que la afección sobre estas especies se puede catalogar de inexistente o no significativa.

### **Resultados estudios de fauna**

A continuación, se describen los análisis, información cartográfica (ver anexo 3) y las conclusiones del estudio de avifauna firmado por D. Jose Maria Lekuona para la empresa EDP y sus tendidos eléctricos privativos, los cuales incluyen el área de influencia de la futura LAAT SET 220/66/33kV Tudela Promotores y SET 220kV REE Tudela en referencia a la afección a la avifauna observada en dicha área:

- Se ha realizado un seguimiento de avifauna desde octubre de 2020 hasta abril de 2021 en el área de estudio. Se han empleado 10 puntos de observación para analizar el uso del espacio y los desplazamientos de aves acuáticas, aves esteparias, aves oportunistas y aves rapaces en el entorno del trazado del futuro tendido eléctrico de evacuación. Se ha realizado un seguimiento específico de la avifauna desde octubre de 2020 hasta abril de 2021 en el futuro trazado del tendido eléctrico de evacuación en el área de estudio (SET 220/66/33kV Tudela Promotores y SET 220kV REE Tudela). Para este informe se presentan los resultados más relevantes obtenidos en el punto de control cercano a la balsa de Cardete. Sus coordenadas son: 612611 / 4655722.
- Para el uso del espacio de las especies de aves en la zona de estudio (futuro tendido eléctrico SET 220/66/33kV Tudela Promotores y SET 220kV REE Tudela) se presenta la información disponible sobre el uso del espacio realizado por las principales especies de aves rapaces, aves acuáticas y aves esteparias en el entorno del futuro tendido eléctrico de EDP entre Tudela y Ablitas (octubre 2020-abril 2021).
  - Para conocer el uso del espacio en el tramo seleccionado (Tudela y su subestación eléctrica (ver Mapas 1 y 2 del anexo correspondiente) se empleó un punto fijo de control (al sur de la balsa de Cardete) para analizar el uso del espacio y los desplazamientos por parte de las aves, sobre todo, aves rapaces, aves acuáticas y aves de mediano y/o gran tamaño.
  - En el Mapa 3 se pueden los flujos más importantes que afectarían al trazado estudiado en las proximidades de la subestación eléctrica de Tudela. Muchos de los datos recogidos se refieren a gaviotas (flechas rojas) que llegan todos los días desde el río Ebro, procedentes de sus dormideros invernales ubicados en la provincia de Zaragoza y que remontan todas las mañanas durante el otoño y el invierno para alimentarse en el vertedero de RSU de El Culebrete, ubicado al NW de este trazado del futuro tendido. Muchos de estos vuelos son vuelos a alturas superiores al riesgo de colisión con el futuro tendido. Además, hay que señalar los vuelos de las cigüeñas blancas que salen de la colonia de la catedral de Tudela para dirigirse también al vertedero (flecha negra; muchos de estos ejemplares no se desplazan por el entorno más cercano al tendido. Y, por último, hay que señalar los vuelos de entrada y salida de garzas (flechas amarillas), sobre todo de las imperiales, desde la Balsa de Cardete, donde tienen una colonia de reproducción histórica, muchos de los vuelos se producen a alturas por debajo del futuro riesgo de interacción con el futuro tendido, aunque en ocasiones, algunos ejemplares realizan vuelos con más altura.

Además, en una chopera cercana a la balsa del Cardete existe un nido de Milano negro (área rayada) que presenta una amplia área de campeo, que podría verse afectada por un tramo del tendido eléctrico. Sin embargo, esta rapaz oportunista y carroñera no realiza frecuentemente vuelos a altura de futuro riesgo de colisión con el futuro tendido.

- En el Mapa 4 se presentan los flujos de los cormoranes grandes (flechas negras) que poseen un dormitorio invernal en los sotos fluviales de la isla de la Mejana de Tudela (círculo negro) y el área de campeo de un territorio de Águila Calzada (línea naranja) que se vería afectada por el futuro tendido eléctrico. Una parte del tendido (sector oriental) se ubicaría dentro del corredor/flujo de cormoranes cuando salen y/o llegan al dormitorio del río procedentes de sus áreas de alimentación interiores (Lor, Cardete y El Pulguer, principalmente).

Las principales conclusiones para el tramo de línea eléctrica de 220kV entre SET 220/66/33kV Tudela Promotores y SET 220kV REE Tudela relación a la avifauna son las siguientes:

- Se han detectado 48 especies de aves en el entorno del futuro tendido eléctrico de evacuación privativo. Se han analizado más de 19.900 vuelos de desplazamiento y alturas de vuelo, a lo largo de del seguimiento de avifauna realizado entre octubre de 2020 y abril de 2021 a lo largo de todo el trazado eléctrico desde Ablitas hasta Tudela.
- Se han detectado 18 especies de aves rapaces a lo largo de todo el tendido eléctrico estudiado. Siendo el Buitre leonado, el milano real, el milano negro, el aguilucho lagunero, el ratonero y el cernícalo vulgar las especies con mayor número de observaciones. La gaviota reidora, la cigüeña blanca y el buitre leonado son las especies que han realizado un mayor número de vuelos de desplazamiento a alturas de futuro riesgo de colisión y la que puede ser más sensible, junto a la Culebrera europea de sufrir más futuras colisiones por su tendencia a realizar más desplazamientos a alturas de riesgo.
- En el entorno más cercano a la zona del futuro tendido eléctrico entre SET 220/66/33kV Tudela Promotores y SET 220kV REE Tudela no existen datos de la presencia bibliográfica de varias especies catalogadas en la Comunidad Foral de Navarra como en Peligro de Extinción: Ganga ibérica, Sisón común y Aguilucho cenizo. Sí se ha detectado la presencia de varias especies de aves catalogadas como Vulnerables en la Comunidad Foral de Navarra: Aguilucho pálido, Alcaudón real y Alondra común.
- El futuro tendido eléctrico no afectará de manera significativa, permanente y negativa a zonas de nidificación, zonas de dispersión juvenil, zonas de reposo, zonas de alimentación y zonas campeo de numerosas especies protegidas por la legislación medioambiental vigente (Decreto Foral 254/2019 y Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE).
- Los principales grupos taxonómicos que se verán afectados por el futuro tendido eléctrico serán: aves acuáticas y aves rapaces.
- Las especies más abundantes a lo largo del seguimiento realizado han sido especies muy comunes: estornino pinto y negro, gorrión común, pinzón vulgar y pardillo. Su abundancia en el área de estudio y sus desplazamientos (alturas y direcciones) parecen indicar que no serán especies muy sensibles a las futuras colisiones con el futuro tendido eléctrico estudiado.
- La Gaviota Reidora, la Cigüeña Blanca y el Buitre leonado son las especies más abundantes en el área de estudio. Esta especie es un elemento con un notable valor de conservación ya que sus desplazamientos y comportamiento influyen en otras especies de menor tamaño, que también se alimentan de carroña (Alimoche Común, Milano Negro, Milano Real...), que presentan un tamaño poblacional menor en Navarra y cuyo estatus de conservación es más preocupante (especies Vulnerables o en Peligro de Extinción, Decreto Foral 254/2019).
- Para evitar los posibles impactos analizados se recomienda balizar el tramo cercano al cruce de la autopista que acoge un flujo intenso por parte de cigüeñas, gaviotas y cormoranes.

Del estudio anual de avifauna en estado preoperacional y del propio estudio de impacto ambiental del parque eólico Volandin y del tendido de evacuación SET Volandin- SET La Cantera (SET anexa a SET 220(440kV REE La Serna), tendido que pasa muy cercano a la SET 220/66/33kV Tudela Promotores de la línea eléctrica se deduce, para el tramo aéreo de la LAAT de 220KV del sistema de enlace que:



- Se deben aprovechar los corredor de infraestructuras lineales entre la autovía AP68 y la autovía A68, tal como hace la LAAT 220kV del sistema de enlace.

Se debe que por este corredor discurren muchas líneas eléctricas, línea aérea 220KV Magallón- Tudela-La Serna, la línea de 66 kV Cortes-Tudela-La Serna, de triple circuito y está previsto para construir una línea de 66kV del parque eólico Vollandin y otra de 400KV entre La Serna y Magallón de doble circuito que destacará sobre cualquier otra infraestructura lineal por el tamaño de sus apoyos. En todas estas infraestructuras, tanto en su seguimiento como en sus estudios previos, no se observan afecciones a avifauna en la zona de influencia de la futura LAAT 220kV del sistema de enlace.

- Se destacan como zonas de mayor riesgo los corredores de conexión entre las zonas húmedas (Complejo Pulguer-Carrizales de La Torre y Cardete con río Ebro), las inmediaciones del vertedero Culebrete y las conexiones entre zonas esteparias (AICAENA Pulguer y AICAENA Agua Salada-Monte de Cierzo-Planta de Santa Ana), zonas alejadas de la futura LAAT 220kV del sistema de enlace.
- De acuerdo a la información obtenida durante la realización del seguimiento de la avifauna y los informes y estudios previos de otras líneas de evacuación que comparten el espacio el con el futuro tendido eléctrico, se determina:
  - Impacto compatible al gremio de los carroñeros (Buitre Leonado, Alimoche Común, Milano Real y Milano Negro) que campean por el territorio o se desplazan a sus lugares de alimentación.
  - Afección compatible a las áreas de campeo del Milano Real, Gavilán Común, Culebrera Europea y Aguililla Calzada que nidifican en las masas forestales del entorno del futuro tendido eléctrico y emplean la zona de paso de la línea eléctrica como área de desplazamiento, campeo y alimentación. Se considera necesario la señalización con salvapájaros de varios tramos para minimizar su impacto sobre estas aves rapaces rupícolas y/o forestales.
  - Afección compatible a las zonas de campeo y alimentación de la cigüeña blanca (especie de Interés Especial). Como medida correctora se deberá señalización adecuada de los tramos más importantes para los desplazamientos de esta especie zancuda, principalmente en sus desplazamientos a las zonas de alimentación en las proximidades de zonas encharcables con presencia de anfibios (Balsa del Pulguer, Carrizal de La Torre y a Balsa de Cardete) y en los pasillos en dirección al vertedero del Culebrete desde la zona de Tudela.
  - Afección baja a los hábitats y zonas de nidificación de varias especies esteparias presentes en el área de estudio. Las zonas de interés para las aves esteparias quedan alejadas de la línea aérea del sistema de enlace y, por lo tanto, su impacto sobre estas especies hay que considerarlo como inexistente.
  - Respecto a la conectividad biológica de las AICAENA, la futura ubicación del tendido eléctrico no afectará de manera notable a la conectividad biológica entre las principales zonas de aves esteparias conocidas en el sur de Navarra (Barrenas Reales, Corralizas privadas del entorno de Tudela, entorno de la Balsa del Pulguer, entorno de Montes de Cierzo y el ZEC de Peñandil, Montecillo y Monterrey principalmente). Estudios anteriores indican que no se han detectado movimientos de aves esteparias en la zona de influencia del sistema de enlace. Se ha comprobado desplazamientos de Ganga Ortega entre la zona de Montes de Cierzo y las planas de Santa Ana y entre las planas de Agua Salada y el entorno de las corralizas de Bardenas Reales, todas ellas alejadas de la zona de influencia del sistema de enlace. Las alturas de vuelo detectadas siempre han sido muy superiores (> 100 metros) a la altura de los futuros apoyos del tendido.
  - Afección moderada a los desplazamientos de aves acuáticas. Existe una importante conexión entre los diferentes tipos de zonas húmedas que existen a ambos lados del cauce principal del río Ebro. Esto constituye un sistema reticular donde se producen numerosos desplazamientos de aves acuáticas. Dentro de este complejo sistema de zonas húmedas (Laguna de Lor, Laguna del Pulguer, Carrizales de La Torre, Balsa de Cardete y río Ebro) cabe destacar por su abundancia al Aguilucho Lagunero Occidental, Cigüeña Blanca, Garza Real, Garza Imperial, Garceta Común, Garcilla Bullera, Martinete

Común, Ánade Azulón, Cerceta Común, Porrón Común, Gaviota Patiamarilla (*Carus michahellis*) y Gaviota Reidora (*Larus ridibundus*).

El futuro trazado del nuevo tendido eléctrico del sistema de enlace puede actuar como una barrera física (junto con el resto de tendidos eléctricos existentes o proyectados) en los desplazamientos más frecuentes que se producen entre estos humedales. Se recomienda que para minimizar el impacto sobre las aves acuáticas se señalicen adecuadamente los tramos potencialmente más empleados por las aves acuáticas, sobre todo en la zona más cercana a la Balsa de Lor, Balsa del Pulguer, Carrizal de La Torre y a la Balsa de Cardete, por ello, se recomienda el marcaje con salvapájaros de la LAAT 220kV del sistema de enlace.

Del resto de estudios de avifauna proporcionados por las otras promotoras renovables se llega a las mismas conclusiones ya detalladas, por lo que se deduce que la zona de la LAAT de 220kV del sistema de enlace no es una zona de interés para la avifauna, siendo una zona residual para la importancia de la avifauna y que solo puede afectar en los desplazamientos locales de avifauna acuática u otras especies en su dirección a la zona de alimentación del vertedero del Culebrete y en los vuelos de campeo de ciertas especies de rapaces.

**Real decreto. Áreas de protección de avifauna (líneas eléctricas)**

Como indica el RD 1432/2008 ratificado por la Comunidad Foral de Navarra deben marcarse con salvapajaros todas aquellas líneas eléctricas que afecten a las áreas de protección de avifauna determinadas en dicho decreto y cartografiadas en el IDENA.

En este caso no hay afección, pero como se observa en los estudios anuales de avifauna, se recomienda su marcaje con salvapájaros.

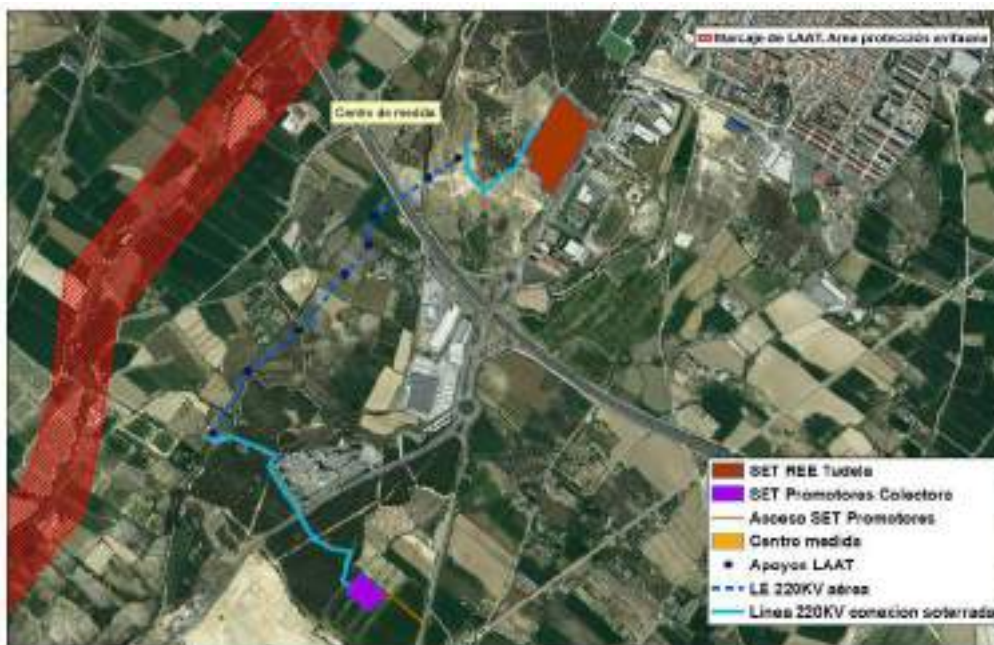


Imagen 27. Zonas de marcaje de tendidos eléctricos (en rojo) según RD 1432/2008 Gobierno de Navarra

**7.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**7.4.1.- Demografía**

**Población**





La subestación eléctrica, así como la línea eléctrica de 220 kV y el CM se localizan en el municipio de Tudela, en la Comunidad Foral de Navarra.

Tudela: Está situada a una altitud de 264 msnm y a 94 km de distancia al S de la capital de la comunidad, Pamplona. El término municipal tiene una superficie total de 215,7 km<sup>2</sup>, cuenta con un total de 37 042 habitantes censados a 1 de enero de 2020, que da una densidad de población de 163,64 Hab/km<sup>2</sup>.

### Demografía

A lo largo de la segunda mitad del siglo XIX y durante las dos primeras décadas del XX la población de Tudela osciló entre 9.000 y 10.000 habitantes. Dicho crecimiento se aceleró a partir de los años 50 y 60 en los que, como en otras zonas y ciudades de España, llegó la industrialización.

La comarca de la Ribera y Tudela han sido históricamente agrícolas y su desarrollo se produjo a raíz de los años 60 y 70 del siglo XX con la implantación de empresas industriales, especialmente en los alrededores de Tudela. Empresas multinacionales llegaron en esos años al amparo de la promoción industrial de los años 60 que trajeron consigo la creación de polígonos industriales. Ello produjo un apreciable desarrollo poblacional y urbanístico con notables consecuencias en la morfología urbana de la ciudad, hasta mediados de los 70. Tudela pasó de los 16.000 habitantes en 1960 a 23.373 en 1975, con un aumento del 46.8%. La ciudad creció en una década más de lo que había crecido desde principios de siglo.

Desde principios de los 80 el crecimiento se ralentizó, y la población de Tudela creció de forma suave hasta finales de los 90. En el periodo 1991 - 2000, la población de Tudela creció en 1538 habitantes, que equivalen a un escaso 5,13%.

Es a comienzos del siglo XXI cuando Tudela vuelve a acelerar su crecimiento gracias a la mejoría en la economía española y europea lo que produce un aporte importante de inmigración extranjera. En cinco años 2000 - 2005, la población aumentó en 4.526 personas (16,27%). Destaca el crecimiento entre los años 2000 y 2002 con un aumento de 2.536 habitantes (casi un 10% en dos años). Tudela superó en 2002 los 30.000 habitantes, con 32.345, según los datos de la revisión del padrón a 1 de enero de 2005.



Imagen 28. Evolución de la población de Tudela. Fuente: INE

La inmigración de origen extranjero es uno de los fenómenos más significativos en España en los últimos años, producidos por la modernización social y el desarrollo económico en el marco de la U.E. En el caso de Tudela el aumento es espectacular. Si en 1991 se contabilizaban oficialmente 149 personas, en 2001 era de 1.884.

Sin embargo, la llegada masiva de inmigrantes a Tudela parece haberse detenido, como lo demuestran los datos del Instituto Nacional de Estadística que a 1 de enero de 2007 registra una pérdida de 42 habitantes en el padrón (pasa de 32.802 en 2006 a 32.760 en 2007), algo que no sucedía desde el período 1900-1910 en que la capital ribera pasó de 9.449 a 9.072 vecinos. Ni siquiera las importantes pérdidas humanas que sufrió la población durante la Guerra Civil significó un retroceso en su crecimiento (pasó de 11.248 habitantes en 1930 a 13.134 en 1940).

Tudela es claro ejemplo de la tónica general que ha sufrido la comarca ribera al experimentar un aumento "ralentizado" de su población con respecto a los dos años anteriores. Y es que los 551 nuevos tudelanos registrados a 1 de enero de 2010 contrastan con los 807 que se contabilizaron en 2009 o los 1.150 de 2008.

Proyectos y realidades como la implantación de Estudios Universitarios en Tudela como extensión de la Universidad Pública de Navarra, la creación de la Ciudad Agroalimentaria o el proyecto futuro de una parada del Tren de Alta Velocidad (TAV) en Tudela que conectará Pamplona con Madrid afectarán al desarrollo poblacional de Tudela de cara al futuro.

En relación con la distribución de la población por sexos, el 49,5% son hombres (18.311) y el 50,5% restante mujeres (18.731). Respecto a la distribución por edades, la población menor de 18 años en Tudela es de 7.005 (3.670 H, 3.335 M), el 18,9%, la población entre 18 y 65 años es de 23.769 (11.922 H, 11.847 M), el 64,2%, y la a población mayor de 65 años en Tudela es de 6.268 (2.719 H, 3.549 M), el 16,9%.

No existen diferencias sustanciales entre las pirámides de edad de la Comunidad y de la ciudad, siendo ambas muy similares, aunque la proporción de la población en edad activa es un poco mayor en la ciudad de Tudela en relación con el total autonómico.

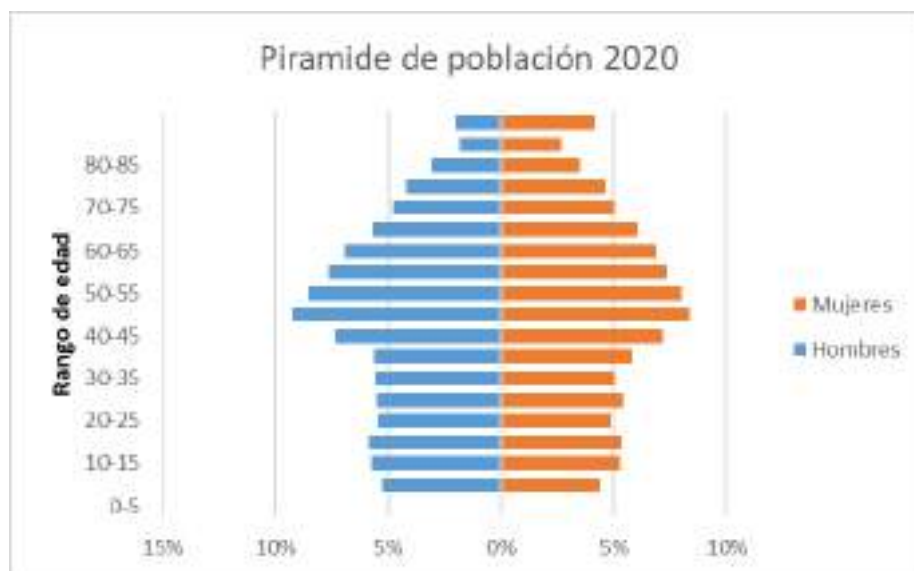


Imagen 29. Pirámide de población. Población total 37.042.; Mujeres: 18.731; Hombres: 18.311. Fuente: INE

La tasa de natalidad de Tudela ha estado históricamente ligeramente por encima de la de la Comunidad Foral. El crecimiento natural de la población en el municipio de Tudela, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Positivo, con 84 nacimientos más que defunciones





#### 7.4.2.- Mercado Laboral

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

	AFILIADOS TUDELA
<b>REGIMEN:</b>	
GENERAL	11624
AUTÓNOMOS	2370
AGRARIO	369
HOGAR	278
MAR	0
CARBÓN	0
<b>TOTAL</b>	<b>14668</b>

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de marzo el número de parados ha bajado en 47 personas. De las 47 personas que salieron de la lista del paro en Tudela descendió en 17 hombres y 30 mujeres. El número total de parados es de 2729, de los cuales 1061 son hombres y 1668 mujeres. Las personas mayores de 45 años con 1288 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 1109 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 332 parados.

	PARADOS TUDELA
<b>TOTAL</b>	<b>2729</b>
HOMBRES	1061
MUJERES	1668
<b>MENORES DE 25 AÑOS:</b>	<b>332</b>
HOMBRES	161
MUJERES	171
<b>ENTRE 25 Y 44 AÑOS</b>	<b>1109</b>
HOMBRES	390
MUJERES	719
<b>MAYORES DE 45 AÑOS</b>	<b>1288</b>
HOMBRES	510
MUJERES	778

Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 1728 personas, seguido de la industria con 381 parados, las personas sin empleo anterior con 325 parados, la agricultura con 198 parados y por último la construcción con 97 parados.

	PARADOS TUDELA
<b>SECTOR:</b>	

	PARADOS TUDELA
AGRICULTURA	198
INDUSTRIA	381
CONSTRUCCIÓN	97
SERVICIOS	1728
SIN EMPLEO ANTERIOR	325

### 7.4.3.- Usos del suelo

#### Usos del suelo

Los usos del suelo son un claro reflejo de las alteraciones y actividades que el hombre lleva a cabo sobre su medio. Del análisis de los distintos usos del suelo se pone de manifiesto que el carácter predominante en la zona de emplazamiento del proyecto es agrícola, fundamentalmente constituido por Cultivos herbáceos seco y regadío, algunos rodales de coníferas y franjas de zonas forestales no arboladas.

La zona de estudio del proyecto se asienta íntegramente sobre terrenos pertenecientes al municipio de Tudela, y correspondientes a cultivos herbáceos. En la siguiente tabla se reflejan para dicho municipio en base al mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA) de 2019, las superficies de los distintos usos del suelo y sus proporciones.

TUDELA		
USOS DEL SUELO	HECTAREAS	%
Cultivos herbáceos seco	6.981	32,48
Cultivos herbáceos seco regadío	6.026	28,04
Cultivos leñosos seco	64	0,3
Cultivos leñosos seco regadío	727	3,38
Forestal no arbolado	3.066	14,27
Coníferas	2.341	10,9
Fronosas	313	1,46
Coníferas/Fronosas	12	0,05
Improductivo	1.961	9,13
<b>Total</b>	<b>21.491</b>	<b>100</b>

#### Uso forestal

El municipio de Tudela presenta un uso del suelo forestal menor en comparación con el uso agrícola, con un porcentaje del 26,67% del total de la superficie de dicho municipio. Predominan las superficies forestales no arboladas con un casi un 15%, seguido de las coníferas (10,09%), siendo muy reducidas las superficies de frondosas y coníferas/frondosas (1,51%).

En la zona de influencia del sistema de enlace se localiza una repoblación protectora de pino carrasco, tratada selvicolamente en los últimos años mediante una clara y afectada por la zanja del primer tramo tendido eléctrico de 220kV soterrado.

#### Uso agrícola

El municipio de Tudela, presenta un uso del suelo claramente agrícola con una superficie de cultivos que representa el 64,20 % de la superficie del municipio, donde la superficie ocupada por cultivos herbáceos de seco es del 32,48 %, mientras que los leñosos de seco solo suponen un 0,3%. Por otro lado, la superficie



destinada cultivos herbáceos secano regadío supone un 28,04%, mientras que los leñosos en regadío suponen un 3,38%.

### **Uso ganadero**

El municipio de Tudela cuenta con un elevado número de instalaciones ganaderas. Explotaciones ganaderas de Navarra según la base de datos SIMOGAN existen: 52 de équidos, 18 de ovino, 13 de bóvidos, 5 de caprino, 7 de abejas, 8 de cerdos, 1 de codornices, 1 de perdices, 2 de faisanes, 1 de ciervos, 13 de gallinas, 1 de gamos y 1 de pavos.

### **Zonas extractivas**

Según la Ley 22/1973, de 21 de julio de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería, Real Decreto 2875/1978, de 25 de agosto (Industria y Energía) los recursos geológicos y yacimientos minerales se clasifican en cuatro secciones:

- Explotaciones mineras de la Sección A. Yacimientos cuyo aprovechamiento sea el obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura y construcción y otros usos que no requieran más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado. Para su explotación requieren una autorización de explotación.
- Recursos de la Sección B. Las aguas minerales terrestres o marítimas que comprenden las minero-medicinales, las minero-industriales y las termales. Corresponde, igualmente a la sección B toda estructura o depósito geológico natural o artificialmente producido como consecuencia de operaciones reguladas por la Ley de Minas, que por sus características permita retener naturalmente y en profundidad cualquier producto o residuo que en él se viera o inyecte. Para su explotación se requiere una autorización o una concesión de aprovechamiento.
- Recursos de la Sección C. Aquellos yacimientos minerales o recursos geológicos que no estén clasificados en las secciones anteriores y sean objeto de explotación o aprovechamiento conforme a la Ley de Minas. Se requiere el otorgamiento, por parte del Estado, de una serie de permisos y concesiones para su aprovechamiento y explotación.
- Recursos de la Sección D. Forman parte de esta sección esta nueva sección los carbones, los minerales radioactivos, los recursos geotérmicos, las rocas bituminosas y cualesquiera otros yacimientos minerales o recursos geológicos de interés energético que el Gobierno acuerde incluir en esta sección, a propuesta del Ministerio de Industria y Energía, previo informe del Instituto Geológico y Minero de España.

Atendiendo a la cartografía suministrada por el portal IDENA (Infraestructura de datos Espaciales de Navarra), en el municipio de Tudela se observan dos explotaciones extractivas, CANRASO-AÑON la más cercana al proyecto ubicada a 1800m al norte, extracción de arcilla (Recurso de la sección A), y LA SARDA, extracción de grava (Recurso de la sección C) al norte a más de 10 km, en el límite administrativo entre Castejón y Tudela.

### **Aprovechamientos cinegéticos**

Dentro del ámbito de actuación encontramos los siguientes cotos:

- Coto “Tudela”, de titularidad local, con matrícula 10013 y con una superficie de 16232,58 ha.
- Zona libre de caza: con una superficie de 4,41 ha.

#### **7.4.4.- Infraestructuras y servicios**

##### **Infraestructuras viarias**

- La carretera NA-3010 Tudela-Ablitas da acceso al camino que lleva a la subestación el punto situado a unos 180,96 m al SE.
- La autovía del Ebro o A-68
- N-121 C comunica Tarazona con Tudela, discurre perpendicular a la NA-3010
- La autopista AP68 (Su inicio está en El Burgo de Ebro y su final en Miranda de Ebro)

##### **Núcleos de población**

Los núcleos de población más cercanos al área de estudio son los siguientes:

- Tudela: localizado y 1147 m de la subestación eléctrica.
- Murchante: localizado a 1772 m al SO. de la subestación eléctrica.
- Fontellas: localizado a 3330 m al E. de la subestación eléctrica

##### **Infraestructuras eléctricas**

Debido a su situación el proyecto se localiza próximo a la SET REE 220 kV Tudela, por tanto, son numerosas las infraestructuras eléctricas en la zona.

- SET 220kV REE Tudela
- SET 66/220KV i+DE Tudela
- Líneas eléctricas:
  - Futura línea eléctrica 400kV REE SET La Serna-SET Magallón
  - LE 220 kV E/S SET 220kV REE Tudela: cruza perpendicularmente al tramo aéreo de la línea eléctrica 220 kV
  - Línea eléctrica 220 kV REE SET La Serna- SET Magallón.
  - Líneas eléctricas 13,2 kV (2)
  - Línea eléctrica 30 kV (6)
  - Línea eléctrica 66 kV SET Cortes-SET La Serna
  - Futura línea eléctrica 66 kV SET Vollandin-SET La cantera

##### **Polígonos industriales y comerciales**

- Polígono comercial Carrefour
- Polígono comercial Ciudad del Transporte
- Futuro Polígono industrial Calchetas (Cascante)

##### **Otras infraestructuras**

- Gasoducto, a unos 150 m al noreste de la subestación eléctrica, además la línea eléctrica de 220 kV en su tramo aéreo cruza dicho gaseoducto.
- Vía Verde de Tarazonica a unos 280 m al sureste de la subestación eléctrica.

- Gasolinera
- Repetidores de telefonía

#### otros

- Hospital Reina Sofia
- Zona escolar Valle del Ebro-ETI

#### 7.4.5.- Vías pecuarias

Para la realización de este apartado se ha consultado la cartografía disponible de Vías Pecuarias del Gobierno de Navarra. En el ámbito de estudio no se localizan vías pecuarias, siendo la más cercana al proyecto la Pasada de Murchante situada a unos 2.623 m al suroeste, en el municipio de Murchante.



Imagen 30. Vías Pecuarias. Gobierno de Navarra

#### 7.4.6.- Montes de Utilidad Pública

Según la Cartografía de Montes de Utilidad Pública, suministrada por el Portal de Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), la implantación del proyecto no afecta a o Montes de Utilidad Pública.

No obstante, existen en el ámbito de estudio varias masas forestales ordenadas por el Ayuntamiento de Tudela y propietarios particulares a través del Plan Técnico de Gestión, estudio y puesta en valor de los pinares en la Ribera Navarra: Tudela.





Imagen 31. Masas forestales con instrumento de ordenación (Hoja 1). Fuente: Gobierno de Navarra



Imagen32. Masas forestales con instrumento de ordenación (Hoja 2). Fuente: Gobierno de Navarra





#### **7.4.7.- Planeamiento urbanístico**

##### ***Planes de ordenación territorial (POT)***

El municipio de Tudela se ubica en el área territorial del Plan Territorial del Eje del Ebro (POT 5) aprobado con carácter definitivo el 21/07/2011.

Las infraestructuras de la instalación de enlace se encuentran sobre:

- La línea eléctrica aérea se sitúa sobre suelos de elevada capacidad agrológica. Se corresponden con suelos de las Clases Agrológicas I y II de los Mapas de Clases Agrológicas del Gobierno de Navarra o de los estudios que cuenten con la conformidad de la unidad de Gobierno de Navarra competente en la materia. En este caso al ser una infraestructura, será un uso autorizable. La autorización del uso o la actividad podrá establecer las condiciones oportunas para la conservación de la parte de la capa de suelo afectada por la intervención, así como las acciones precisas para su reposición.
- En resto de instalaciones no se sitúa sobre suelos que puedan ser considerados con protección, ubicándose en suelos de regadío sin delimitación precisa u otros suelos sin ninguna delimitación, por lo que se deduce serán suelos de preservación.
- Destacar que las instalaciones de enlace se ubican dentro del área de mejoras de infraestructuras y abastecimiento de Tudela, según la Estrategia para la Ordenación de las Comunicaciones, Transporte e Infraestructuras- Infraestructuras Energéticas. Abastecimiento y Saneamiento. Residuos del POT 5.

##### ***Planeamiento municipal***

El área de estudio se encuentra en el término municipal de Tudela cuyo instrumento urbanístico vigente en dicho municipio es Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), aprobado con carácter definitivo el 27/09/1991.

Las infraestructuras que componen el proyecto ocupan conforme a su clasificación urbanística los siguientes terrenos:

- Subestación eléctrica: Suelo no urbanizable común.
- Primer tramo de línea eléctrica soterrado (desde su salida de la subestación): SNU, con zonas verdes proyectadas.
- Tramo aéreo de línea eléctrica: Suelo no urbanizable común.
- Segundo tramo de línea eléctrica soterrado (desde su salida del CM): Clasificación mixta con suelo urbano consolidado y Suelo no urbanizable común.

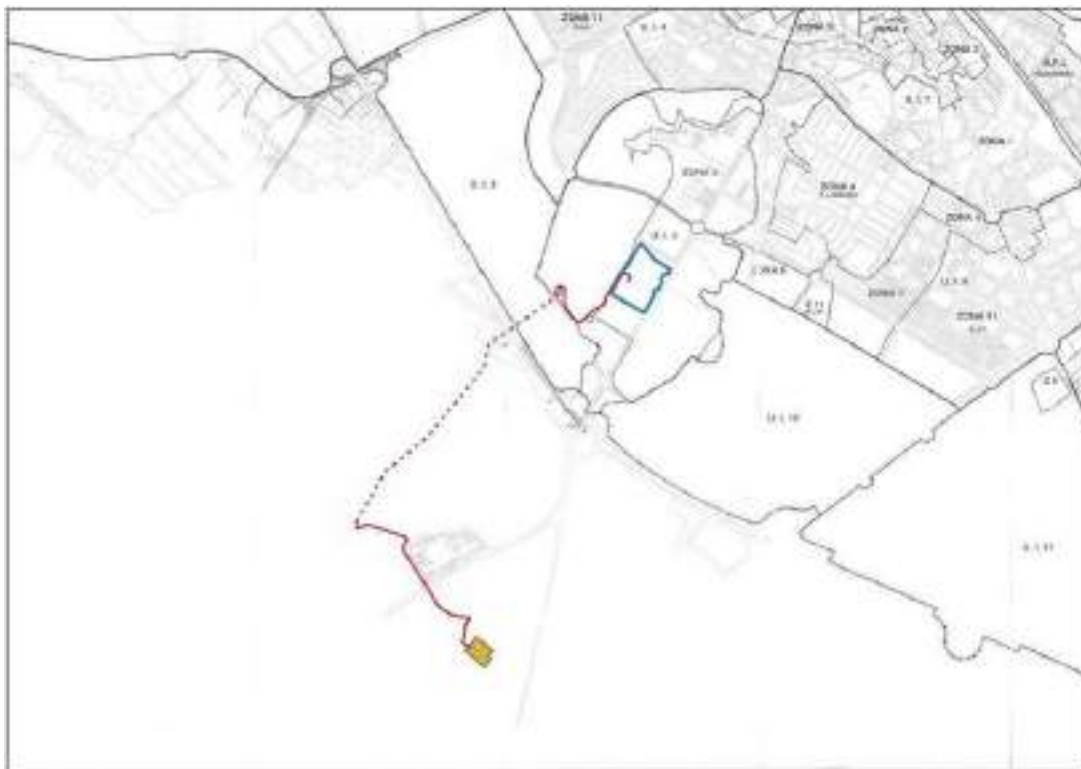


Imagen 33. PGOU de Tudela. Texto refundido (1996)

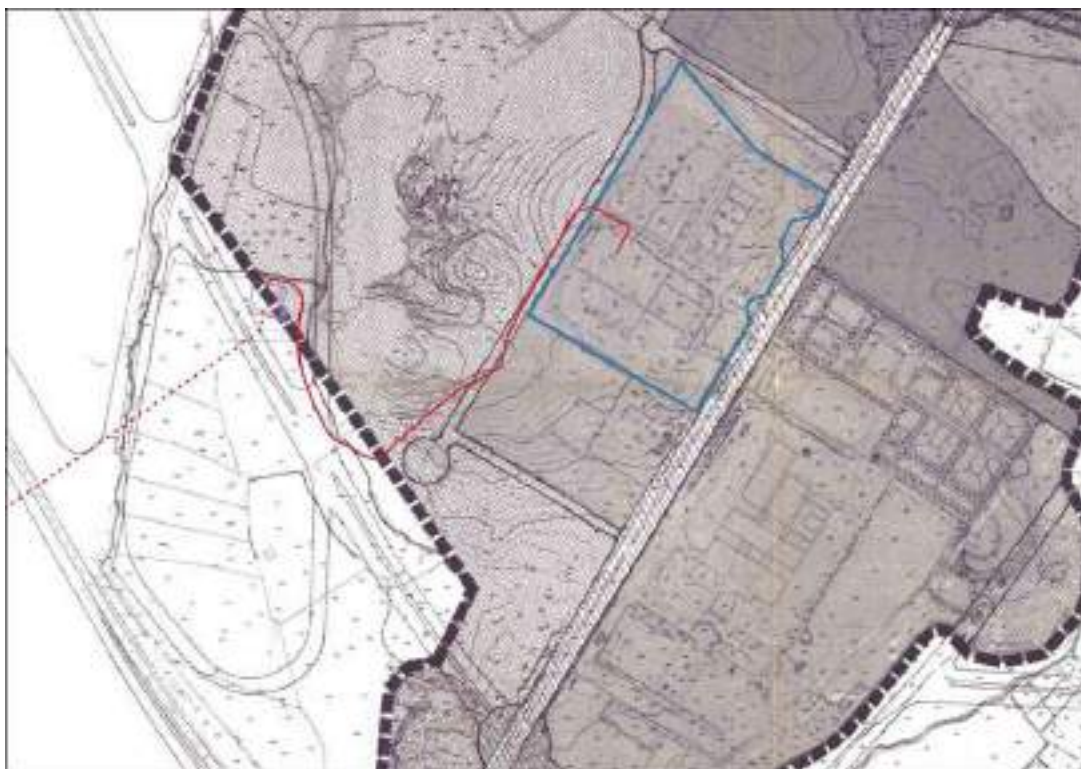


Imagen 34. Proyecto sobre Unidad Integrada N°6.

En la actualidad se ha aprobado por parte del ayuntamiento de Tudela la EMOT. En dicha EMOT publicada en la página web del ayuntamiento se puede determinar que:

- 1.- Zona de pinares de Cabezo malla: Zona por donde discurre el primer tramo soterrado de la línea de 220kV, se considera suelo no urbanizable de valor ambiental. Unidad periurbana UP-09 Cabezo Malla
- 2.- Zona de campos de cultivo por donde se ubica la subestación SET 220/66/33kV Tudela Promotores, discurre la línea eléctrica aérea y se sitúa el centro de medida se considera suelo no urbanizable de carácter productivo (agrícola), denominado unidad U-12 Entrono agrícola entre núcleos. En la zona de la línea eléctrica, tras el cruce de la autovía A68 y la zona de ubicación del centro de medida se considera terreno de salvaguarda del modelo de desarrollo urbano.
- 3.- Segundo tramo de línea de 220kV soterrado entre centro de medida y SET 220kV REE Tudela: Suelo urbano dedicado a espacios libres y zonas verdes. U-13 residencial e industrial

#### 7.4.8.- Espacios naturales protegidos y áreas de interés ambiental

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora, establece las siguientes figuras: Reservas Integrales, Reservas Naturales, Enclaves Naturales, Áreas Naturales Recreativas, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos y Parques Naturales.

El ámbito de estudio no cuenta con ningún espacio protegido según la citada ley. Siendo las más cercana la zona del humedal Balsa del Cardete, ubicada a unos 1.600m al noroeste, y la zona especial de conservación ZEC ES2200040 "Río Ebro" a unos 2.000 m de la implantación.

Por otro lado, el proyecto se localiza fuera de zonas de interés o valor para aves esteparias o áreas de protección para la fauna silvestre, así como fuera de IBA.



Imagen 35. Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de estudio. Fuente: Gobierno de Navarra



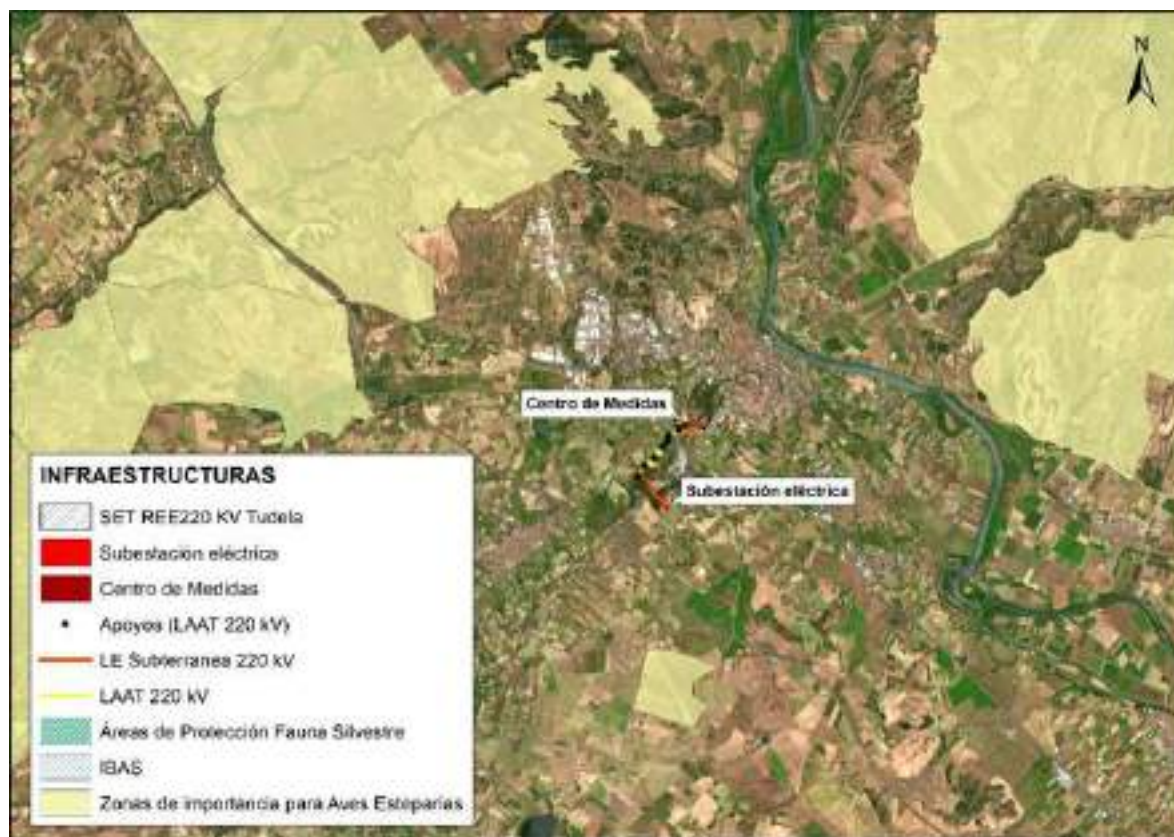


Imagen 36. Áreas de interés ambiental

## 7.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

En cumplimiento de la legalidad vigente, se ha solicitado autorización al servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura. Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra para la realización de los trabajos arqueológicos, incluida una prospección arqueológica superficial en todo el área de desarrollo de las instalaciones del sistema de enlace. (ver anexo correspondiente)

Los trabajos de prospección serán realizados, tras la autorización del ente administrativo correspondiente, por un equipo de técnicos arqueólogos cualificado y con gran experiencia. Cuando haya sido realizado dicho trabajo se entregará al órgano sustantivo para su tramitación administrativa junto al resto de los documentos.

Previamente a la prospección el equipo de técnicos de arqueólogos realizará la consulta preliminar al Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura. Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra para obtener la relación de yacimientos catalogados que debido a su proximidad o inclusión en las áreas del parque eólico puedan verse afectados.

La Sección de Arqueología del Gobierno de Navarra tiene catalogados en el Inventario Arqueológico de Navarra 132 yacimientos arqueológicos en la jurisdicción de Tudela, como resultado de las prospecciones sistemáticas que se han realizado hasta el momento, la mayor parte de ellos fruto de trabajos arqueológicos de catalogación de 1999. Se debe señalar que cerca de la Subestación de REE aparece una zona catalogada como espacio cultural protegido, concretamente un yacimiento arqueológico de categoría 3 (118. Camino de la Albea).



### ***Bienes de interés cultural***

En el ámbito de estudio encontramos diversos bienes de interés cultural, no obstante, todos ellos están integrados en el núcleo urbano de Tudela, por lo que no existe afección alguna por parte del proyecto. A continuación, se nombran los BIC en el ámbito de estudio.

- Castillo y Monte de Santa Bárbara
- Palacio del Marqués de San Adrián
- Torre Monreal
- Iglesia de la Magdalena
- Iglesia de Santa María
- Casco Antiguo
- Palacio del Marqués de Huarte
- Castillo y Monte de Santa Bárbara

### **7.6.- PAISAJE**

La ordenación del paisaje debe inscribirse en el marco establecido por el Convenio Europeo del Paisaje o Convenio de Florencia, firmado por los Estados miembros de la Unión en octubre de 2000. Dicho convenio, que fue ratificado por España en noviembre 2007, entró en vigor en marzo 2008.

El compromiso con el Convenio Europeo del Paisaje se ha traducido, entre otras acciones, en la elaboración de un "Atlas de los Paisajes de España", documento que responde a los objetivos del Convenio de Florencia, que en su art. 6, apartado C, insta a la identificación y cualificación de los paisajes, y, en su subapartado a), a analizar sus características.

Esta clasificación es adoptada por los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra (POT). Para la caracterización del paisaje, el presente trabajo ha tomado como base. Los Documentos de paisaje son documentos técnicos que integran y desarrollan las bases establecidas en los Planes de Ordenación Territorial (POT) en materia de paisaje.

El ámbito de estudio está dentro del Eje del Ebro (POT 5) y las Bardenas Reales de Navarra, localizados ambos en la parte meridional de la Comunidad Foral de Navarra. Las Bardenas Reales de Navarra son un territorio casi desértico, que perteneció históricamente al antiguo Patrimonio de la Corona de Navarra y están ubicadas entre el Eje del Ebro (POT 5) y la Comarca aragonesa de Cinco Villas.

Se utiliza la información extraída de los diferentes documentos y anexos que componen el POT 5 "Eje del y las Bardenas Reales de Navarra".

La estructura del paisaje está compuesta por "Elementos", que son la base sobre la cual se estructura el paisaje de forma general. Se configuran como una forma de organizar a nivel perceptual el territorio, al presentar a grandes rasgos una misma dinámica y función ecosistémica, productiva y ecológica.

Dicho Elementos del paisaje, están formados por "Componentes", bien esporádicamente, o bien de forma dominante, dando lugar a patrones repetidos en el espacio que condicionan su aspecto. Pueden ser percibidos como partes en las que este se divide un Elemento, pero también como partes superpuestas a estos.

Según el POT 5, se define por "Tipos de paisaje" a las superficies paisajísticamente homogéneas caracterizadas a partir de la base estructural, identificada a partir de los principales dominios del armazón geomorfológico-estructural, en los que pueden reconocerse también algunos procesos configuradores físico-ambientales. Estas particularidades, junto con las condiciones bioclimáticas, son los principales responsables de los patrones de

aparición y distribución de Elementos y Componentes, que permiten, en su conjunto, identificar superficies paisajísticamente homogéneas en las que clasificar el conjunto del ámbito POT.

Las “Unidades de Paisaje” se definen como zonas en las que se dividen los Tipos de paisaje en una localización geográfica concreta y específica, por ubicarse desconectadas visualmente, o por presentar rasgos paisajísticos diferenciables. Estos rasgos pueden estar relacionadas con una combinación particular de componentes de naturaleza ambiental y cultural, de distintas propiedades visuales o por estar sujetas a dinámicas claramente reconocibles y relaciones territoriales que, en definitiva, les confieren una identidad diferenciada respecto al conjunto de Unidades del Tipo de paisaje al que pertenecen.

Cada una de las unidades de paisaje presenta una fisonomía y composición y en su caso historia características que la definen: modelado del relieve, tipo de vegetación natural, formas de utilización de los recursos, distribución de los cultivos y usos del suelo, parcelación, disposición y tipología de los asentamientos humanos, formas de crecer, etc., que se combinan de tal forma que los hace totalmente diferenciables de otras unidades de paisajes similares, y más o menos próximas.

### **7.6.1.- Descripción**

#### ***Elementos y componentes***

Las áreas de implantación del proyecto, es decir, la subestación eléctrica, así como la línea eléctrica de 220 kV se engloban en tres tipos de paisajes en función de los elementos y componentes. El principal y dominante, el **Paisaje agrícola**, donde el elemento principal son los regadíos de herbáceas en glacis y terraza los cuales representan los componentes caracterizadores de este paisaje, acompañados de otros tipos de paisaje como son el **Paisaje forestal** integrados por relieves residuales del Ebro con vegetación mediterránea, y ya en la zona norte del proyecto, debido a su proximidad al núcleo urbano de Tudela aparece el **Paisaje Antrópico** definido por los asentamientos urbanos.

Se puede observar que la mayor parte de las infraestructuras se asienta sobre el paisaje agrícola, exceptuando el primer tramo de línea eléctrica (soterrado) que se encuentra proyectado sobre un paisaje forestal, mientras que el entorno de la subestación de REE Tudela se considera parte del paisaje antrópico. No obstante, a grandes rasgos se puede decir que el proyecto se ubica en la zona de transición de un paisaje agrícola al paisaje puramente urbano o antrópico.



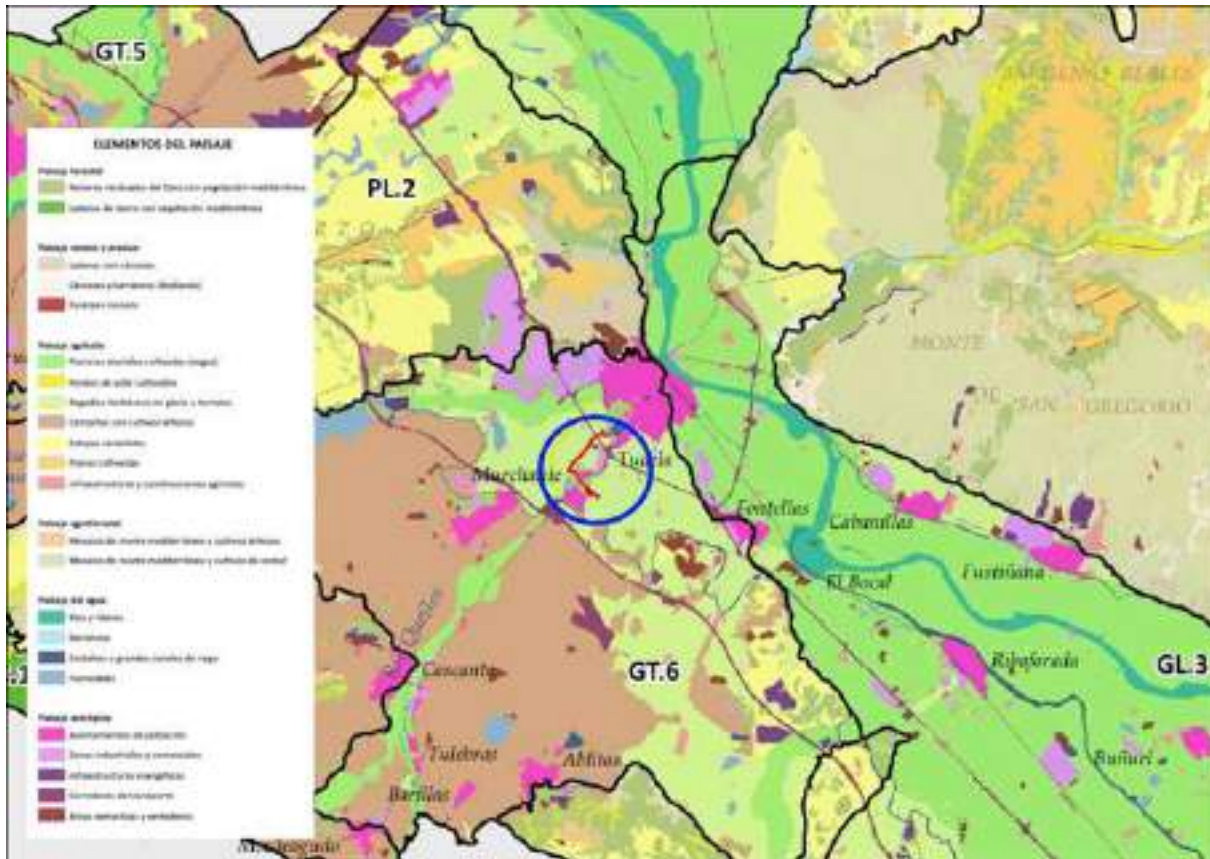


Imagen 37 . Elementos y Componentes principales del paisaje de estudio.

### **Regadíos herbáceos en glacia y terrazas (Paisaje agrícola)**

Los glacia y terrazas son planicies detríticas ligeramente tendidas que enlazan los relieves de las sierras marginales y de las plataformas o relieves tabulares con las planicies aluviales del fondo de la Depresión del Ebro. Extensos llanos, en rampas, más o menos escalonadas, que históricamente han tenido una vocación mayoritariamente agrícola en secano o, localmente, con riego eventual, pero que, en las últimas décadas, se han transformado radicalmente con la llegada de los nuevos regadíos y una manifiesta disponibilidad de agua

Aunque la escasa pendiente y aptitudes agrícolas de estos terrenos permitieron un ancestral aprovechamiento como campiñas y labrantíos en secano, su situación topográfica –más elevada que el espacio ocupado por la Huerta o Vega tradicional– limitó en buena medida su puesta histórica en regadío hasta la llegada del siglo XX, un tiempo en el que la mecanización e industrialización del campo y, sobre todo, la puesta en marcha de los nuevos canales y regadíos, transformó radicalmente el paisaje de estas tierras.

### **Evaluación y funciones del paisaje**

**Calidad intrínseca:** media baja. Las amplias extensiones de herbáceas en regadío suponen un paisaje monótono, alterado por la presencia de los pívots y otras infraestructuras. Además, la gran extensión y horizontalidad de este elemento facilita la instalación de otros elementos o infraestructuras que poco o nada tienen que ver con la agricultura –, instalaciones industriales.

**Calidad adquirida:** baja. Aunque ha supuesto una indudable mejora productiva, al menos cuantitativamente, la puesta en regadío de antiguas estepas cerealistas, con presencia de ribazos, ha supuesto una banalización del paisaje donde se localiza este elemento.

**Fragilidad intrínseca:** Los glaciares presentan una capacidad media de absorber actuaciones. Aunque no son especialmente vulnerables a impactos paisajísticos, las planicies tendidas con cultivos herbáceos apenas tienen capacidad de camuflar transformaciones intensas que suelen ser muy visibles.

**Fragilidad adquirida:** media alta. Están recorridas por numerosas infraestructuras, y en ellas se localizan muchos de los núcleos de población. Sin embargo, no son tan accesibles como las planicies aluviales con las que contactan.

#### Valores no paisajísticos y funcionalidades:

- Funciones productivas: motor de desarrollo económico muy arraigado. Provisión de alimentos para exportación.
- Funciones ambientales: influencia en las dinámicas y en los procesos de los sistemas naturales (protección del suelo frente a inundaciones, fijación del carbono atmosférico). Propuesta de planificación y gestión. medidas de adaptación al cambio climático

#### Objetivos de calidad del paisaje y de adaptación al cambio climático

- Establecer medidas para adecuar paisajísticamente las acciones encaminadas a la mejora de la rentabilidad y de la adecuación de las prácticas agropecuarias en regadíos a las nuevas tecnologías. ▀
- Establecer acciones encaminadas a la gestión adaptativa al cambio climático, la mejora de la rentabilidad de cultivos en regadío y de la adecuación de las prácticas agropecuarias a las nuevas tecnologías. Acción principal: Aumentar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos:

#### **Relieves residuales del Ebro con vegetación mediterránea (Paisaje Forestal)**

Elemento del paisaje forestal, configurado por el conjunto de formas del terreno muy variadas, como relieves tabulares y valles, pequeñas gargantas, cerros, llanuras de cerros y mesas, laderas de mesas y plataformas, alineaciones de cuestas y cerros y frentes y dorsos de cuesta. Es uno de los elementos con mayor representación forestal, todos estos relieves se muestran cubiertos por bosques abiertos mediterráneos y pinares de pino carrasco y cuando el bosque desaparece, por matorral, pastizal o suelo desnudo.

El componente mayoritario son los pastos y matorrales, entremezclado en ocasiones con matorral/suelo desnudo. Son frecuentes los pinares de pino carrasco, en su mayoría repoblaciones protectoras para revertir la degradación del bosque original por el pastoreo y el abandono del mismo.

#### ***Evaluación y funciones del paisaje***

**Calidad intrínseca:** El conjunto de relieves residuales contribuye a la diversidad del paisaje general, en un ámbito alejado de grandes sierras y sistemas montañosos, por lo que su valor relativo es medio alto. Si bien es cierto que las repoblaciones tienen muy 'mala prensa', con una calidad visual baja debido a su homogeneidad por la regularidad de los marcos de plantación y la coetaneidad, y que matorral o pastizal, son considerados por la población como una degradación de su paisaje forestal. Sin embargo, en su conjunto, presentan en el Eje del Ebro un valor visual medio alto.

**Calidad adquirida:** aumenta la calidad adquirida del territorio donde se percibe.

**Fragilidad intrínseca:** baja-media. Presentan alta capacidad de camuflaje, pero vulnerabilidad media: por su localización su regeneración es lenta debido a la dureza de la estación.



**Fragilidad adquirida:** alta. media. Aunque presentan una alta exposición visual, no se localizan en zonas especialmente accesibles para la población, excepto las laderas en los límites de la sierra y los puntos culminantes.

**Valores no paisajísticos y funcionalidades:**

- Funciones ambientales: influencia en las dinámicas y en los procesos de los sistemas naturales (protección del suelo -frente a la erosión- y del ciclo hidrológico, fijación del carbono atmosférico).
- Funciones ambientales: reserva de diversidad biológica y refugio de fauna, en un territorio profundamente antropizado.
- Funciones sociales: paisaje de valor identitario en la ribera estellesa. Fondos escénicos.
- Funciones sociales: utilidades de uso público y valores recreativos.

**Objetivos de calidad del paisaje y de adaptación al cambio climático**

- Conservación del paisaje natural (forestal). Conservación del Elemento
- Mejora del paisaje natural (forestal). Aumento de la biodiversidad y la cobertura arbórea de Laderas con vegetación mediterránea
- Mejora del paisaje forestal. Gestión y aumento de la biodiversidad de Plantaciones forestales de coníferas
- Adecuación del paisaje natural: Fomentar los recursos forestales para garantizar su conservación y sus valores paisajísticos actuales mediante la gestión del bosque como espacio económico-cultural-ecológico, impulsando sistemas sostenibles de aprovechamiento de los recursos naturales.

**Tipo y unidad de paisaje**

A continuación, se describe las tipologías y las unidades de paisaje donde se ubicarán los aerogeneradores propuestos para la repotenciación del Parque Eólico Monte de Cierzo, según el documento III del POT 5 Eje del Ebro y Bardenas Reales.

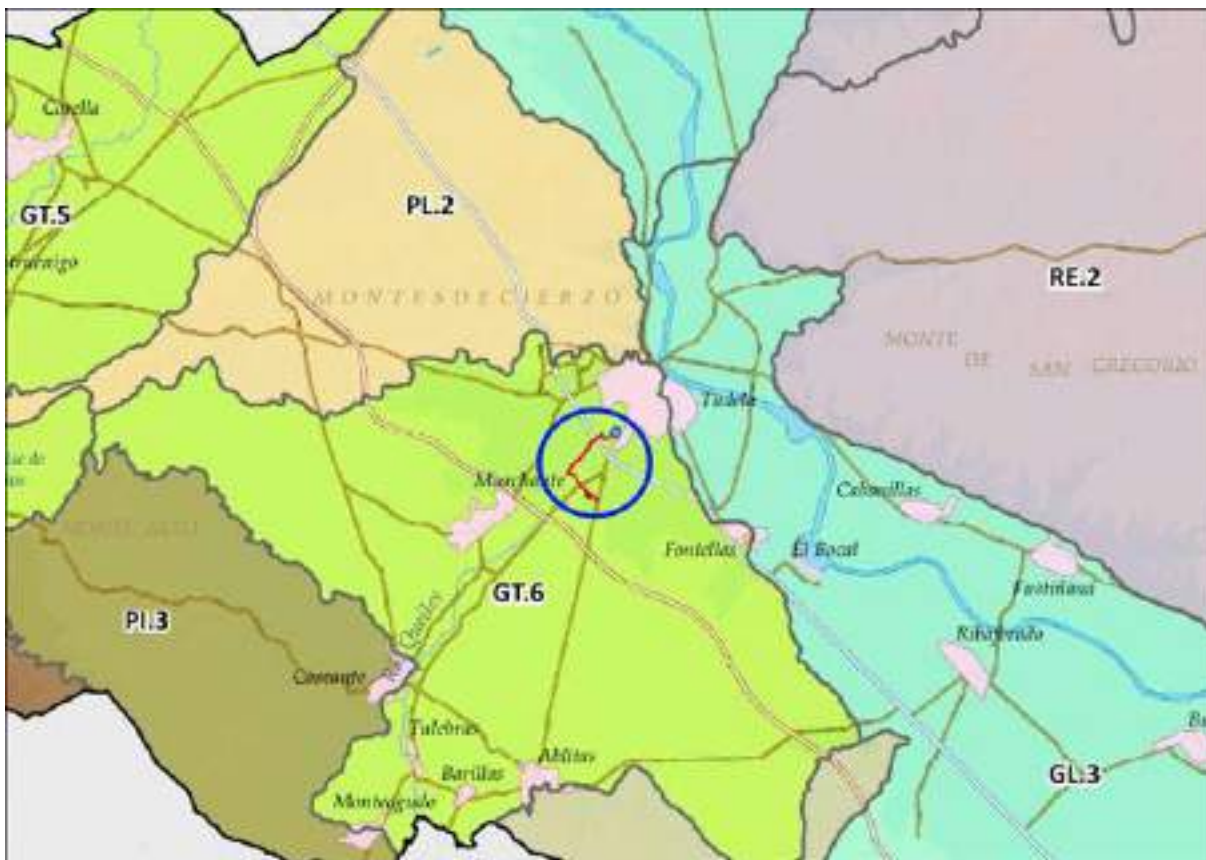


Imagen 38. Tipos y unidades del paisaje en el área actual del Proyecto

El proyecto se localiza íntegramente en la unidad de paisaje **GT.6: Valle del Queiles**, perteneciente al tipo de paisaje, denominado **Grandes Terrazas y Glacis**. Dicho proyecto, como se puede observar, se llevará a cabo en el municipio de Tudela, ocupando una superficie relativamente reducida, inferior a media hectárea.

Estas **Grandes Terrazas y Glacis** se describen como zonas de planicie ligeramente inclinadas hacia cursos fluviales, enlazando las terrazas fluviales más elevadas de la llanura aluvial de la depresión del Ebro con relieves de sierras marginales y relieves tabulares.

Históricamente han tenido una vocación mayoritariamente agrícola, si bien en aquellos lugares más elevados y de mayor pendiente se han conservado retazos de la vegetación original que han generado valiosos mosaicos en los que alternan formaciones originales de bosque o matorral mediterráneo con pastizales y cultivos.

En el caso concreto del ámbito de estudio, se localiza sobre una unidad de paisaje bien definida, caracterizada principalmente por su cuenca hidrográfica y visual del valle del Rio Queiles, percibida como una llanura asociada al a dicho rio y que se encuentra totalmente transformada por la agricultura.

Esta unidad de paisaje, **Valle del Queiles** está definida por las formaciones detríticas del Terciario continental, en las que alternan conglomerados, areniscas y arcillas, presentan una estratificación sensiblemente horizontal con una disposición en sucesivos replanos, lo que produce un abanalamiento natural del terreno. En algunos sitios, como al oeste de Fontellas, la erosión de alguna de las terrazas forma pequeñas mesas. En otros, incluyen fondos de depresiones de carácter endorreico, como la que se encuentra en la balsa del Pulguer o en la Estanca de Cardete.





El grado de transformación por actividades humanas de toda la Unidad es elevado, pues apenas quedan, de hecho, reductos de vegetación natural, de modo que los cultivos agrícolas, forestales, la red de carreteras y caminos, y el espacio urbanizado (que incluye a Tudela) son el rasgo más distintivo del paisaje, 'anulando' la presencia del relieve, ya de por sí muy homogéneo.

Los cultivos leñosos tienden a ocupar los niveles más altos y pedregosos en los arranques de los glacis, en una situación topográfica más elevada, evitando en buena medida la salinidad, la excesiva aridez y las nieblas o inversiones térmicas que caracterizan el fondo de la Depresión del Ebro. Destacan los olivares, muchos de ellos con pies monumentales. Sin embargo, apenas quedan secanos cerealistas, que tienden a ocupar las zonas más distales de los glacis, más bajas y llanas, con mayor abundancia de sedimentos finos y ambiente plenamente estepario.

Hay que destacar elementos artificiales como corredores de comunicaciones (AP 68, N 232), líneas de alta tensión, etc. Y especialmente la ciudad de Tudela con su centro histórico, cuyo desarrollo se ha producido en esta Unidad, a través de ensanches residenciales y polígonos industrial y comerciales. Otros pueblos ligados a la ribera del Ebro son Fontellas y Murchante. También, poblaciones de 'somontano' como Ablitas, Cárcar, Tulebras, Monteagudo o Barillas.

Las principales presiones sobre esta unidad de paisaje, y, por tanto, influyen sobre su dinámica vienen determinada por:

- Aumento de la intensificación del regadío. Nuevas concentraciones parcelarias.
- Aumento de las infraestructuras agrícolas (invernaderos).
- Banalización del paisaje agrario.
- Destrucción de caminos y accesos tradicionales.
- Proliferación de edificaciones e infraestructuras no ligadas al mundo agropecuario.
- Urbanización del suelo rústico.
- Factores exógenos de carácter social y económico que inciden en el modelo productivo.

Tabla 14. Calidad y Fragilidad de la Unidad de Paisaje GT.6: Valle del Queiles. Fuente: POT5

CALIDAD	ESTÉTICA	NATURALIDAD	SING. NATURALES	SING. CULTURALES	SING. ETNOGRÁFICOS
2	2	0	1	2	1
FRAGILIDAD	INTRÍNSECA COMPONENTES	FACTORES DE VISIBILIDAD	FACTORES DE VISIBILIDAD		ADQUIRIDA
3	2	2	2		2

#### **Objetivos de calidad del paisaje y de adaptación al cambio climático**

Los OCP más determinantes en la UP tienen que ver con los dirigidos a los Elementos que las caracterizan:

- Gestión del paisaje agrario: establecer medidas para adecuar paisajísticamente las acciones encaminadas a la mejora de la rentabilidad y a la gestión adaptativa al cambio climático.
- Gestión de nuevas Infraestructuras agrarias.

- Mejora y conservación de enclaves de alta fragilidad visual. Sin ser PAE, sí se han identificado como enclave de actuación específica los relieves centrales de los 'Montes del Cierzo'.
- Protección de ciertos de los escarpes de terrazas.
- Fomentar la recuperación de linderos, aprovechar canales de sobrantes de riego, etc. para generar cordones
- Conservación del paisaje agrícola tradicional: conservar la red de acequias y otras infraestructuras de riego tradicionales, diversificando su uso. La conservación implica la Gestión del paisaje agrario tradicional, cuyo principal fin será evitar la degradación del paisaje agrícola tradicional. Impedir la proliferación de edificaciones (casetas, piscinas, chabolas, casas modernas) asociadas a la urbanización dispersa o las zonas de huertas de ocio, o regular y controlar su aspectos y distribución.
- La revisión del modelo de desarrollo urbano e industrial, paisajísticamente integrado y adaptado al cambio climático, induciendo un cambio de paradigma que impida, o minimice, el sellado y degradación de suelos ecológica y agrónomicamente productivos, y evitando que la transformación territorial sea siempre sinónimo de degradación

#### **7.6.2.- Categorización. vulnerabilidad territorial**

El Valor del Paisaje, se obtiene de la combinación de las dos cualidades e CALIDAD-FRAGILIDAD. Para el caso que nos ocupa (basándonos en Ramos et al., 1980), se establece una matriz de integración del binomio Calidad-Fragilidad, en la que cuanto más a la derecha y abajo, mayor valoración paisajística (el nivel 5 corresponde al grado mayor de valoración).

De este modo, en función de los valores obtenidos para el ámbito de estudio se establecen categorías (basándonos en Ramos et al., 1980) según objetivos de protección.

- **Clase 1:** Zonas de calidad baja y fragilidad baja

Aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos fuertes: moderados tendentes a severos. Podrían albergar vertederos, líneas eléctricas, subestaciones, explotaciones industriales y en general edificaciones o infraestructuras que por su gran tamaño o características artificiales puede causar un impacto importante.

- **Clase 2:** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta

Podrían soportar actividades causantes de un impacto moderado. Permitiría la construcción de núcleos urbanos y otros usos típicamente urbanos de forma general, aunque se debería intentar mantener las formas, tamaños y colores de la zona.

- **Clase 3:** Zonas de calidad media y de fragilidad variable

Pueden incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias, si bien la capacidad para acoger determinadas actividades dependerá igualmente de la fragilidad.

- Subclase 3.1: Calidad media y fragilidad baja. Clase que podría incorporarse con facilidad a la clase 2, e incluso a la 1 en casos excepcionales, si cumple con las siguientes medidas de protección:
  - Construir según las formas tradicionales, evitar colores discordantes y tamaños de construcción desproporcionados con los existentes en el entorno, etc.
  - Evitar la implantación de elementos de elevada visibilidad (antenas de radiotelecomunicación, torres eléctricas, parques eólicos, etc.).





- Evitar las posibles ocultaciones de elementos positivos del paisaje, así como de fondos escénicos de calidad.
- Incluir medidas correctoras (pantallas) para evitar en la medida de lo posible la visibilidad desde las zonas de mayor calidad o desde los puntos de especial significación.
- Subclase 3.2: Calidad media y fragilidad entre media-baja y media-alta. Clase intermedia que podría incorporarse tanto a la clase 2 como a la 4 en función de las circunstancias. No obstante, su incorporación a la clase 2, estaría supeditada al cumplimiento de las medidas señaladas para la subclase anterior.
- Subclase 3.3: Calidad media y fragilidad alta. El uso más adecuado sería el de protección, o incluso la mejora si fuera posible. No obstante, podría incorporarse a la clase 2 en casos excepcionales cumpliendo con las medidas de protección ya comentadas.

- **Clase 4:** Zonas de alta calidad y baja fragilidad

Aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

- **Clase 5:** Zonas de alta calidad y alta fragilidad

Su conservación resulta prioritaria.

De este modo la valoración del paisaje será la que aparece en la tabla siguiente:

Tabla 15. Integración de Calidad y Fragilidad.

		Calidad visual				
		Baja (1)	Media-baja (2)	Media (3)	Media-alta (4)	Alta (5)
Fragilidad visual	Baja (1)	1	1	3.1	4	4
	Media-baja (2)	1	1	3.2	4	4
	Media (3)	2	2	3.2	4	4
	Media-alta (4)	2	2	3.2	5	5
	Alta (5)	2	2	3.3	5	5

En base a las valoraciones, cualitativas sobre la calidad y fragilidad visual de la unidad de paisaje indicadas en el (POT 5) Eje del Ebro y las Bardenas Reales de Navarra, así como las calificaciones cualitativas del paisaje en función de los elementos principales que contienen, se obtiene que:

La unidad de paisaje **Valle del Alhama** presenta una valoración para la Calidad de “2” y una valoración para la Fragilidad de “3”, de modo que, dicha unidad de paisaje se enmarca dentro de la **Clase 2: Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta.**

### 7.6.3.- Cuenca y exposición visual

El análisis visual es de gran importancia en estudios paisajísticos, ya que permite determinar los aspectos de visibilidad del territorio, facilitando así la interpretación de dicho espacio visual. Por tanto, se establece la delimitación de la cuenca visual como operación básica en los análisis de visibilidad. Ésta se define como la zona que es visible desde un punto (Aguiló, 1981).

Por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (un embalse, un tramo de carretera, una localización de paneles solares, etc.) y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

En suma, desde los puntos de observación se establece la posibilidad de ver la totalidad o parte de los elementos que conforman el sistema de enlace con las dimensiones referidas.

Con el fin de detallar la precisión y ajuste del modelo de cuenca visual, se detallan a continuación las capas y datos empleados:

- Modelo digital de superficie (MDS05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica
- Modelo digital del terreno (MDT05), procedente del portal web Centro Nacional de Información Geográfica.
- Cartografía de la Subestación eléctrica, CM y línea eléctrica 220 kV (tramo aéreo) (de elaboración propia (puntos malla de 5x5) correspondiente a la zona de implantación del proyecto. Altura 10,00 m. Altura observador 1,70 m.

Se presenta la cuenca visual y exposición visual, la visibilidad de la infraestructura en un área de barrido con delimitación a 2.600 m, por ser la distancia considerada a partir de la cual los objetos dejan de percibirse en terrenos topográficamente llanos (Steinitz, 1979), con el fin de determinar la cuenca visual.

En este sentido, para valorar el Grado de Visibilidad se calcula el parámetro de visibilidad relativa, que hace referencia al porcentaje (o número) de elementos observados desde la retícula respecto a los que tendrían la posibilidad de verse, es decir, los que se encuentran dentro de su alcance de visión, estableciendo una escala de Grado de visibilidad de Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo. La agrupación de datos se realiza mediante método de clasificación de rupturas naturales de Jenks.

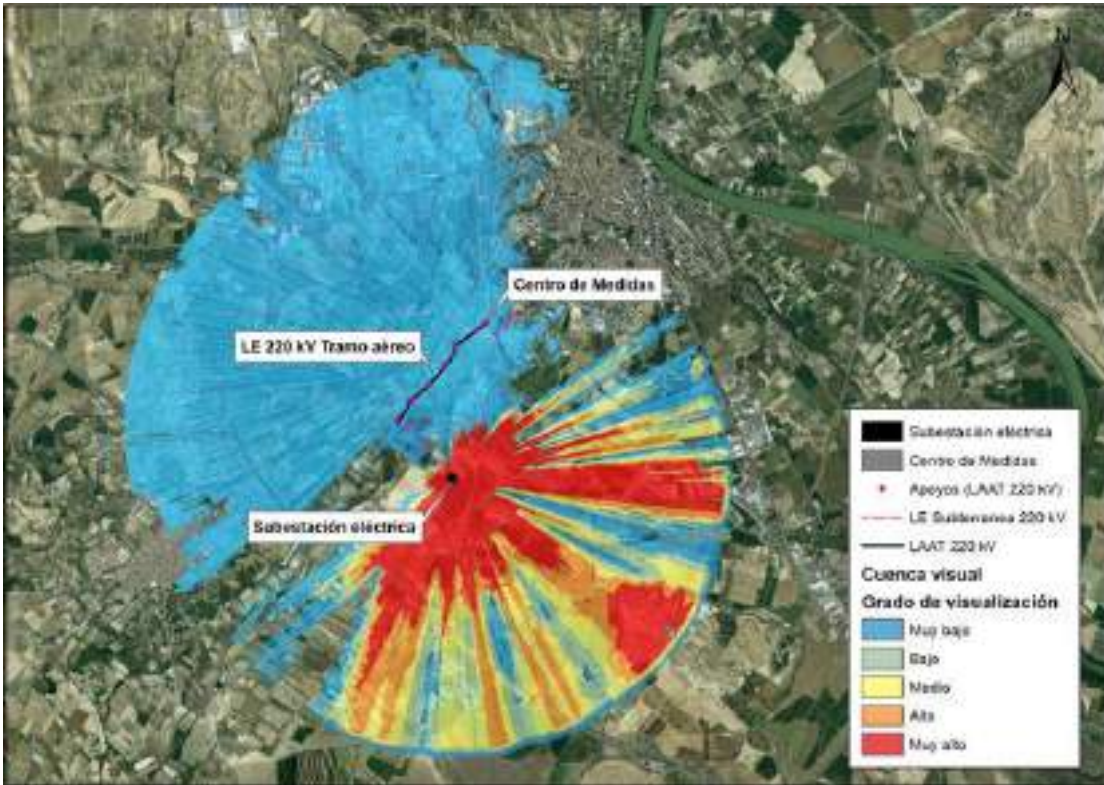


Imagen 39. cuenca visual ortofotografía

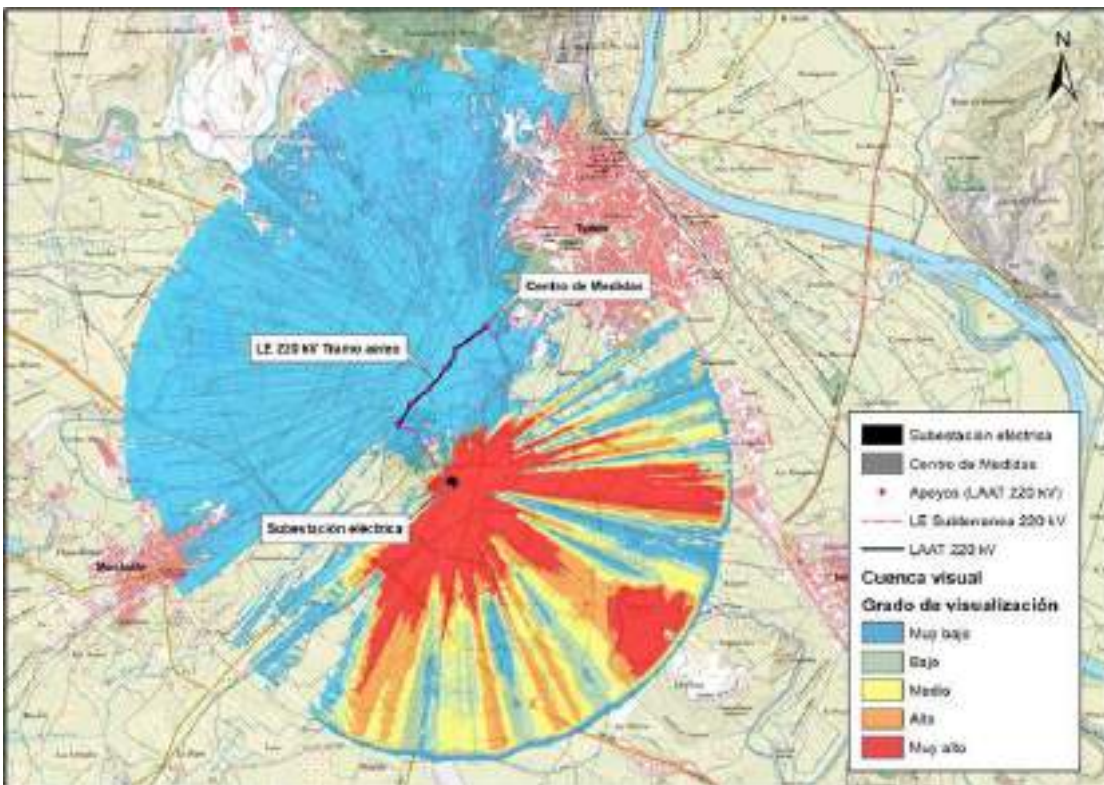


Imagen 40. Cuenca visual topográfico.

La superficie total de las zonas visibles derivadas de la implantación de la subestación alcanza unas 2318,79 ha. La superficie y su porcentaje relativo correspondiente a cada una de las categorías de visualización del proyecto se muestra a continuación:

Tabla 2. Resumen de superficie afectada en función del grado de visibilidad.

Elemento	PSFV "LA SENDA"	
	Superficie (ha)	Superficie relativa (%)
Muy Bajo-	1457,28	62,85
Bajo	194,55	8,39
Medio	190,94	8,23
Alto	184,65	7,96
Muy Alto	291,37	12,57

La mayor parte del ámbito de estudio presenta una intrusión visual muy baja o no significativa, Las zonas en las que el proyecto genera una intrusión visual alta se sitúan principalmente en los alrededores de la subestación, no afectando de manera significativa a zonas con potenciales observadores, como son los núcleos urbanos cercanos.





## 8.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos se parte del conocimiento de las acciones y elementos del sistema eléctrico de conexión a red que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo. La metodología seguida en el presente epígrafe para la identificación y valoración de los impactos, así como el planteamiento de las medidas preventivas, correctoras y el plan de vigilancia ambiental, se detalla a continuación y sigue la siguiente secuencia:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el medio natural.
- Identificación de los elementos del medio natural receptores de los impactos.
- Establecimiento de las relaciones causa - efecto en la matriz de identificación de impactos.
- Obtención de un valor cuantitativo para la valoración inicial del impacto, es decir, previamente a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.
- Planteamiento de las medidas preventivas y correctoras oportunas con el fin de minimizar los impactos.
- Obtención del valor cuantitativo de cada uno de los impactos residuales (reales) tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras indicadas.
- Establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental para asegurar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

### 8.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias. El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental desde una triple visión: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

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

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

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente. Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

### 8.1.1.- Metodología de valoración de impactos ambientales

#### ***Valoración cuantitativa de los impactos más significativos***

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

- La incidencia: Severidad y forma de la alteración y viene definida por una serie de atributos.
- La magnitud: Calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

#### ***Metodología de la valoración cuantitativa***

Es de destacar que la valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente con el resto de los aspectos de los impactos, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

#### ***Determinación del índice de incidencia***

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

- **Naturaleza (NA)**: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.
- **Intensidad (I)**: Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.
- **Extensión (EX)**: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- **Momento (MO)**: Se refiere al tiempo que 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.

### **Determinación del incide de magnitud**

- **Magnitud (MA):** La magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.
- Cuadro de Valoración de un impacto.

**CUADRO DE VALORACION**

NATURALEZA	
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
Simple	1
Sinergico	2
Muy sinérgico	4

INTENSIDAD (I)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1
Acumulativo	4

EXTENSIÓN (EX) (área de influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)

EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	
Indirecto	1
Directo	4

MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Largo plazo	1
Medio plazo	2
Inmediato	4
Critico	(+4)

PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

RECUPERABILIDAD (RE) (Posibilidad reconstrucción uso medios humanos)	
De manera inmediata	1
A medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

REVERSIBILIDAD (RE) (Reconstrucción del medio)	
Corto plazo	1
Medio plazo	2
Irreversible	4

MAGNITUD (MA) (Calidad del medio afectado)	
Muy baja	0 a 24
Baja	25 a 49
Normal	50 a 74
Alta	75 a 99
Muy alta	100

**Valor de magnitud de impacto**

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

- **Positivo:** El que genera beneficios al entorno afectado.
- **Compatible:** Impacto reducido. Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Impacto medio que no afecta a componentes singulares. Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Impacto elevado, se puede comprometer el significado del componente y su reversibilidad. Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.



- **Crítico:** Supone una pérdida permanente de la calidad inicial. Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

### **Cálculo del valor de un resultado**

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

- Índice de incidencia (II) =  $(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M)/100$
- Índice de magnitud (IM) =  $(M/100)$
- Valor del impacto =  $(II + IM) / 2$

## **8.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO**

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones-acciones que van a ser necesarias para la construcción del sistema de evacuación 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 de la subestación y la línea eléctrica que pueden tener alguna incidencia sobre el medio

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

### **Subestación**

- En fase de construcción:
  - Acondicionamiento de accesos
  - Explanación y acondicionamiento del terreno
  - Construcción de viales interiores de la subestación
  - Cerramiento perimetral
  - Excavación y hormigonado de las cimentaciones
  - Canalizaciones eléctricas
  - Red de drenaje de aguas pluviales
  - Montaje de los equipos
  - Extendido de capa de grava del parque de intemperie.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Presencia de personal
  - Restitución de terrenos y servicios
  - Generación de empleo
- En fase de explotación:

- Ocupación de terreno
- Presencia de las nuevas instalaciones
- Emisiones de ruido (transformadores)
- Generación de campos eléctricos y magnéticos
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Operaciones de mantenimiento
- Generación de empleo
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de estructuras mecánicas
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares.
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado superficial y retirada de cimentaciones
    - Restitución y restauración del terreno

#### **Línea eléctrica**

- En fase de construcción
  - Apertura y/o mejora de accesos.
  - Excavación y hormigonado para cimentaciones.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Retirada de tierras y materiales de obra civil.
  - Acopio de material de los apoyos.
  - Armado e izado de los apoyos.
  - Apertura de calles en la vegetación (en caso de existencia de zonas arboladas)
  - Acopio de suministros.
  - Tendido de conductores y cable de tierra.
  - Regulado de la tensión, engrapado.
  - Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.
  - Presencia de personal de trabajo.
  - Generación de empleo
- En fase de funcionamiento
  - Ocupación de terreno
  - Presencia de tendido eléctrico
  - Acabado de caminos y terraplenes
  - Emisión de ruido (efecto corona)
  - Generación de campos eléctricos y magnéticos.
  - Mantenimiento de equipos



- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de apoyos
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Picado superficial y retirada de cimentaciones
    - Restitución y restauración del terreno

### 8.3.- IMPACTOS POTENCIALES

En general, los efectos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. Se debe destacar que dichos impactos potenciales son aquellos que se pueden llegar a producir, ya sea a consecuencia de la construcción, explotación o desmantelamiento de las mismas y sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias.

IMPACTOS POTENCIALES				
FACTOR AMB.	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCION	EXPLOTACION	DESMANTELAMIENTO
<b>MEDIO FISICO</b>				
Clima	Emisión de gases invernadero	-	Producción de ozono y emisiones accidentales de SF6	-
Atmósfera	Cambios de la calidad del aire (Emisión de gases y partículas)	Movimientos de tierras y obra civil	Operaciones de mantenimiento	Movimientos de tierras y obra civil
		Tránsito de vehículos y maquinaria		Tránsito de vehículos y maquinaria
	Aumento de los niveles sonoros	Tránsito de vehículos y maquinaria	Funcionamiento de los transformadores y efecto corona	Tránsito de vehículos y maquinaria
	Generación de campos eléctricos y electromagnéticos	-	Funcionamiento de los equipos	-
Suelos	Pérdida de suelo	Novimientos de tierras y obra civil	-	-
	Riesgos erosivos	Novimientos de tierras y obra civil	-	-
		Tránsito de vehículos y maquinaria	-	-
	Compactación de suelos	Tránsito de vehículos y maquinaria	-	Tránsito de vehículos y maquinaria
		Novimientos de tierras y obra civil	-	-
Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos	-	-	Generación de materiales y residuos
	Novimientos de tierras y obra civil	-	-	-
Hidrología	Alteración de la calidad de las aguas (Sólidos en suspensión)	Novimientos de tierras y obra civil	-	Movimientos de tierras y obra civil
	Alteración de la escorrentía superficial	Novimientos de tierras y obra civil	-	-
		Novimientos de tierras y obra civil	-	-
<b>MEDIO BIÓTICO</b>				
Vegetación	Eliminación de cobertura vegetal	Novimientos de tierras y obra civil	-	-
	Degradación de la vegetación	Novimientos de tierras y obra civil	-	Tránsito de vehículos y maquinaria
		Tránsito de vehículos y maquinaria	-	
Fauna	Deterioro o pérdida de hábitats	Novimientos de tierras y obra civil	-	-
	Molestias a la fauna	Novimientos de tierras y obra civil	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de vehículos y maquinaria
		Novimientos de tierras y obra civil		Operaciones de desmantelamiento
	Riesgo de colisión de la aviación	-	Presencia de la línea eléctrica	-
	Efecto barrera	-	Presencia de las infraestructuras	-
<b>PAISAJE Y MEDIO PERCEPTUAL</b>				
Paísaje	Alteraciones del paísaje	Construcción de las infraestructuras	Presencia de las infraestructuras	Desmantelamiento de las infraestructuras
<b>PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL</b>				
Patrimonio	Afecciones al patrimonio cultural	Movimientos de tierras	-	-
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>				
Infraestructuras	Afección a infraestructuras existentes	Tránsito de vehículos y maquinaria Obra civil y construcción PSFV	Tránsito de vehículos y maquinaria	Tránsito de vehículos y maquinaria
Población	Afección a la población	Construcción de las infraestructuras	Explotación de las infraestructuras	Desmantelamiento de las infraestructuras
Economía	Dinamización económica	Construcción de las infraestructuras	Explotación de las infraestructuras	Desmantelamiento de las infraestructuras
Uso del suelo	Productivos o recreativos	Construcción de las infraestructuras	Explotación de las infraestructuras	Desmantelamiento de las infraestructuras





ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																				
	MEDIO FISICO								MEDIO BIOTICO					PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	INFRAESTRUC T.			PO		
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS		FAUNA			ENP	Energeticas	Varias		Otras	Empleo
Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geológicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quiropteros	Compartamiento						
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>																					
Explanación y acondicionamiento del terreno. Ocupación del terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	+
Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los existentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	+
Cimentaciones y plataformas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	+
Armado e izado apoyos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	+
Tendido de conductores y cable de tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	+
Construcción del edificio de control y la SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	+
Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Movimientos de maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Presencia personal de trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Restitución del terreno y servicios	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+
Generación de empleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Riesgo de accidentes	-	-	-	-	-	P	-	P	P	P	P	P	P	P	-	-	P	-	-	-	+

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA

SET 220/66/33KV TUDELA PROMOTORES Y LINEA ELECTRICA DE 220KV  
SET TUDELA PROMOTORES-SET220KV REE TUDELA

TM TUDELA (NAVARRA)

MEMORIA

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																											
	MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO						PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO												
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS					FAUNA			ENP	INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO		
Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geológicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quiropteros	Comportamiento	Energeticas	Varias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricultura	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca		
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>																												
Ocupación de terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Presencia de las instalaciones																												
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos	-	-																										
Operaciones de Mantenimiento								P	P																			
Generación de empleo																												
Riesgo de accidentes						P		P	P																			



ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																										
	MEDIO FISICO						MEDIO BIOTICO					PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO													
	ATMOSFERA		GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS				FAUNA			ENP	INFRAESTRUCT.		POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO				
Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geológicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quípteros	Comportamiento	Energeticas	Vías	Otras	Empleo	Bienestar		Agrícola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca	
<b>FASE DE DESMANTELAMIENTO</b>																											
Restitución de accesos		-	-	+		+	+						+	+	+					+	-		+	+	+	+	+
Desmantelamiento línea eléctrica		-	-	+		+	+						+	+	+					+	-		+	+	+	+	+
Desmantelamiento centro de control y subestación eléctrica		-	-	+		+	+						+	+	+					+	-		+	+	+	+	+
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos		-	-			-				-			-	-	-					+	-	+					
Restitución y restauración		-	-			+	+			+			+	+	+								+	+	+	+	+
Riesgo de accidentes						P			P	P				P	P												

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial

## 9.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En la siguiente tabla se determinan los impactos considerados inexistentes (-), significativos (incluidos los positivos) y no significativos.

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climático	No significativo	No significativo	No significativo
SALUD HUMANA	Campos electromagneticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Significativo	No significativo	Significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	Significativo	No significativo	Significativo
	Alteración acústica	Significativo	No significativo	Significativo
	Contaminación lumínica	No significativo	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	No significativo	No significativo	Significativo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	Significativo	No significativo	Significativo
	Efectos erosivos	Significativo	No significativo	Significativo
	Compactación del suelo	Significativo	No significativo	Significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Significativo	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	Significativo	No significativo	Significativo
VEGETACIÓN	Pérdida y alteración de la cobertura vegetal	Significativo	No significativo	Significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Inexistente	Inexistente	Inexistente
FAUNA	Incremento del riesgo de incendios	Significativo	No significativo	No significativo
	Afección o pérdidas de hábitat	Significativo	Inexistente	Inexistente
	Molestias a la fauna	Significativo	Inexistente	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Significativo	Inexistente
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	No significativo	Significativo	No significativo
	Impactos sinérgicos y acumulativos.Pérdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	No significativo	Significativo	Significativo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	No significativo	No significativo	Significativo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	No significativo	Significativo
	Recursos cinegéticos	No significativo	No significativo	Significativo
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	Significativo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a infraestructuras existentes	Significativo	No significativo	No significativo
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
PATRIMONIO HISTÓRICO	Dinamización económica	Significativo	Significativo	Significativo
	Producción energía renovable y no contaminante	Significativo	Significativo	Inexistente
PAISAJE	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Significativo	Inexistente	Inexistente
	Afección al paisaje en obras	Significativo	Inexistente	Significativo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Significativo	Significativo



## 9.1.- CAMBIO CLIMÁTICO

Las actuaciones previstas no constituyen un riesgo para las características climáticas de la zona ni contribuyen significativamente en el cambio climático a nivel local, ni mucho menos a una escala más global.

Cabe mencionar que el paso a operar a 220 kV en vez de a tensiones más bajas, permitirá una reducción de las pérdidas de transporte de energía eléctrica, y por tanto, una mayor eficiencia en el transporte eléctrico y la eficacia de las plantas renovables a las que da servicio, que a su vez permitirá una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la generación de energía eléctrica.

### 9.1.1.- Fase de construcción

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en la producción de los bienes de equipo y en las propias labores de construcción del sistema eléctrico de conexión a red y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Su impacto se considera no significativo.

### 9.1.2.- Fase de explotación

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera, no por la propia infraestructura de conexión, sino por las plantas de generación renovable que evacuan a través de la misma.

En la instalación de la nueva subestación proyectada se incluyen equipos que deben llenarse con SF<sub>6</sub>. Este gas se utiliza por su alto poder dieléctrico, excelente capacidad de extinción del arco eléctrico y alta estabilidad química, pero posee un gran potencial de efecto invernadero. No obstante, las emisiones de gas SF<sub>6</sub> derivadas del uso y mantenimiento de los equipos son muy pequeñas y su manipulación se lleva a cabo por parte de personal especializado por lo que su potencial impacto sobre el cambio climático no se considera significativo en este caso.

Por tanto, su impacto es no significativo.

### 9.1.3.- Fase de desmantelamiento

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en las propias labores de desmantelamiento de las instalaciones y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Su impacto se considera no significativo.

## 9.2.- SALUD HUMANA

### *Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados a la instalación)*

#### 9.2.1.- Fase de construcción

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

#### 9.2.2.- Fase de explotación

Un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento. Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en el entorno, y el organismo humano está habituado a convivir con ellos como, por ejemplo, el campo eléctrico y magnético

estático natural de la Tierra, los rayos X y gamma provenientes del espacio y los rayos infrarrojos y ultravioletas que emite el Sol, además de la propia luz visible, que es una radiación electromagnética.

Actualmente existen numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, comunicación inalámbrica, etc. Todos ellos forman parte del “espectro electromagnético” y se diferencian en su frecuencia, que determina tanto sus características físicas como los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos. A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula, siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como “ionizantes”.

Los equipos eléctricos producirán campos electromagnéticos al estar integrados por elementos eléctricos que tienen mayor susceptibilidad de inducir a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran.

Sin embargo, en todos casos el sistema eléctrico funciona a frecuencia extremadamente baja (en el presente caso de estudio a 50 Hz), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse a una larga distancia de la fuente que lo genera. Además, el campo magnético en las líneas eléctricas soterradas se difumina rápidamente y su afeción es siempre considerada inferior a la del propio campo magnético terrestre.

Por otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por las instalaciones eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

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

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

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

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

Aunque el centro de transformación no se encuentra ubicado en edificios habitables o anexos a los mismos, se cumplirán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.





- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

En el caso de la subestación eléctrica y línea eléctrica será necesario respetar los niveles de exposición citados anteriormente, verificándose este extremo mediante el empleo de normas específicas para este cometido.

Según un estudio realizado por REE, en el interior del parque de las subestaciones a 220 kV (zonas accesibles únicamente a trabajadores) los valores de campo eléctrico y campo magnético oscilan respectivamente entre 0,5-13 kV/m y 1-24  $\mu$ T. En el borde del parque los valores registrados son mucho menores, inferiores incluso a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida, oscilando habitualmente entre 0-3,5 kV/m y 0-4  $\mu$ T.

En el caso de las líneas de 220 kV, las mediciones realizadas en las instalaciones de REE proporcionan valores máximos en el centro del vano, punto más cercano a los conductores, que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-15  $\mu$ T para el campo magnético.

Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores. Así, a 30 metros del eje de una línea a 400 kV nivel de campo eléctrico y magnético oscila entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0  $\mu$ T, mientras que partir de 100 metros de distancia estos valores descienden hasta niveles habitualmente inferiores a 0,2 kV/m y 0,3  $\mu$ T.

En lo que respecta a la normativa de exposición, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m<sup>2</sup> en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100  $\mu$ T para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

Las líneas aéreas de alta tensión no producen una exposición a campo magnético superior a 100  $\mu$ T, incluso en el punto más cercano a los conductores. En circunstancias muy determinadas sí puede haber un campo eléctrico por encima de 5 kV/m justo debajo de los conductores de algunas líneas de 400 kV; sin embargo, el campo eléctrico es detenido por paredes y techos, por lo que sería prácticamente nulo en el interior de un inmueble. Para el caso de la subestación eléctrica y línea eléctrica, la cual no se encuentra ubicada en las proximidades de edificios habitables o núcleos de población, citamos los criterios que se han tomado para minimizarla emisión de campos electromagnéticos.

- a) Los cables subterráneos poseen una pantalla metálica para atenuar el campo eléctrico. Además, han sido distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- b) La armadura eléctrica se ha separado del cerramiento lo máximo posible, minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- c) Las zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.

El campo magnético en las líneas eléctricas soterradas se difumina rápidamente y su afección es siempre considera inferior a la del propio campo magnético terrestre.

Por otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del

dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

Por lo tanto, se puede afirmar que el sistema de evacuación cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

En definitiva, se puede afirmar que ninguna de las emisiones eléctricas o magnéticas del proyecto superará los límites naturales, pudiéndose concluir que este efecto será totalmente insignificante y que no se producirá ninguna afección sobre la salud humana.

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

### **9.2.3.- Fase de desmantelamiento**

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

## **9.3.- ATMOSFERA**

### **9.3.1.- Fase de construcción**

#### ***Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)***

Durante la fase de construcción del sistema eléctrico de conexión a red se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de:

- A.- Partículas en suspensión (polvo)
- B.- Emisión de partículas y contaminantes de combustión debido al uso de maquinaria

#### Calidad del aire. Partículas en suspensión

El posible incremento de partículas en suspensión se produciría exclusivamente en la fase constructiva de la subestación eléctrica y la línea de 220kV de interconexión, en un área muy local y pequeña, especialmente durante los movimientos de tierra que implican una remoción de suelo durante la cual se puede generar polvo. La magnitud de la contaminación será proporcional al volumen de materiales a desplazar, siendo también importante la época del año, ya que ésta condiciona el grado de humedad de suelo y la producción de polvo.

el clima es Estepario frío, también llamado a veces mediterráneo seco, ya que suele aparecer en la región limítrofe al clima mediterráneo, conforme va aumentando la aridez. Es un clima templado con precipitaciones escasas durante todo el año. No existe un mínimo claro de precipitación en verano, como en el clima mediterráneo, sino que los valores pluviométricos son bajos durante todo el año.

La climatología contribuye a disminuir el levantamiento de partículas en suspensión durante los movimientos de tierras y durante el tránsito de la maquinaria pesada, pudiéndose requerir el uso de riego, en verano, para evitar el incremento de partículas en suspensión y su deposición en el entorno.

La zona de trabajo de la línea eléctrica se sitúa cercana al zonas de afluencia de personal (hospital reina Sofía y centro educativos ETI y valle del Ebro) y a dos vías importantes de comunicación, carretera N121C y autovía A68, por lo que habrá que tener especial atención en minimizar la generación de partículas en suspensión,

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de construcción de las infraestructuras, cesando con la finalización de esta fase. Por ello, mientras se construya la instalación, la presencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, principalmente por acción del viento y de la



circulación de los vehículos, si bien, serán tomadas las medidas preventivas oportunas para la minimización de dicho impacto.

Este impacto tiene un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como un impacto compatible.

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental (DAO a partir de ahora) de dicho cumplimiento y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### Calidad del aire. Emisión de partículas y contaminantes de combustión debido al uso de maquinaria

Todas las acciones donde intervengan elementos de combustión tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de partículas como gases nocivos para la atmósfera, aunque esta producción será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona.

Los potenciales contaminantes químicos gaseosos procederán de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) tanto en las vías de acceso como en los lugares de trabajo. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegurará que las emisiones sean mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos.

En resumen, señalar que las emisiones producidas por la maquinaria no serán significativas en relación con la calidad del aire del entorno y por ser la identidad de la actuación de poca identidad, en un ámbito ya afectado por focos de emisión de contaminantes y junto a grandes vías de comunicación. Aunque la zona de estudio presenta unos niveles de inmisión muy bajos, pero es de destacar la presencia cercana de la N-121C y de la autovía A68, presentan una alta intensidad media diaria (I.M.D.).

Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de polvo como por la de gases nocivos para la atmósfera, aunque será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona. Por último, hay que considerar que esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras y no quedaría afectada ninguna población, ni centros o ejes de actividad.

Además de estas afecciones, se pueden producir otra serie de impactos indirectos por la citada contaminación atmosférica tales como la inducción de efectos edáficos en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por el cúmulo de polvo.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras							
FASE	CONSTRUCCIÓN						
Impacto	Atmosfera, Contaminación acústica						
	Naturalaza	(NA)	Perjudicial	- Sirengia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1 Acumulación	(AC)	Simple	1
	Exensión	(EX)	Paicial	2 Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4 Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1 Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Como plazo	1 Magnitud	(MA)	Muy baja	10
Valor del Impacto	0,185						
Impacto	Compatible						

Este impacto tiene un efecto ligado a las fases que exijan movimiento de maquinaria (obra civil de elementos eléctricos). El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, el Plan de Obra, la vigilancia por parte de la DAO del cumplimiento de la normativa vigente, del Plan de Obra a desarrollar y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

### Contaminación acústica

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación y acondicionamiento del terreno, provocará ruidos relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones también puede suponer incrementos periódicos y regulares en los niveles sonoros.

No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora, a la distancia que se establece entre la zona de construcción y los núcleos de población más cercanos (600 m.) y la presencia de otros elementos generadores de contaminación acústica (vías de comunicación de altas prestaciones y zonas de canteras).

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones y más en particular el RD 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el RD 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A).

Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 db(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas. Las instalaciones se ubican en un terreno de uso agrícola, alejado de núcleos de población (exceptuando el hospital y los centros educativos anteriormente señalados), situado próximo al eje



de comunicaciones constituido por la carretera N121C y la autovía A68, que presenta un alto IMD de vehículos/día. Se debe tener en cuenta los actuales niveles de inmisión en la zona de actuación son medio-altos siendo el principal foco emisor la autovía A68, que presenta un alto volumen de tráfico medio diario.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la distancia, la amortiguación del relieve y la vegetación ( pinares de pino carrasco), otros ruidos de fondo, como el tránsito de vehículos por las carreteras y autopistas próximas a la zona. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción se considera de baja magnitud. También debe señalarse que deberán cumplir con toda la normativa vigente en materia de ruido y contaminación acústica y seguir las indicaciones técnicas señaladas en el punto de medidas preventivas y correctoras.

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	CONSTRUCCIÓN							
Impacto	Atmosfera. Alteración de la calidad del aire por gases y partículas en suspensión							
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Muy baja	20
Valor del impacto	0,21							
Impacto	Compatible							

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, la vigilancia por parte de la DAO de dicho cumplimiento y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, el impacto se considerará finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

### Contaminación lumínica

Las obras se desarrollarán por el día habitualmente, por lo que no se considera este apartado, además hay que contar con las grandes de vías de comunicación adyacentes a la obra, en las cuales hay una densidad de vehículos por la noche muy superior a la de la obra propiamente dicha.

Por tanto, se considera el impacto no significativo.

### 9.3.2.- Fase de explotación

#### Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones a la atmósfera.

Por otro lado, durante la explotación de las instalaciones, se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas contaminantes en el aire en los caminos de alrededor de las instalaciones, va a ser escaso y de baja temporalidad.

El impacto por tanto se define como de escasa entidad y debe considerarse finalmente que el impacto residual (real), tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras expresadas en el punto correspondiente y junto al cumplimiento del Plan de Vigilancia Ambiental, se considera no significativo.

### **Contaminación acústica**

Todos los niveles sonoros calculados teóricamente para el funcionamiento de la subestación eléctrica están por debajo de los de los objetivos de calidad acústica establecidos de acuerdo a la tabla A del Anexo II del Decreto de Ruido 1038/2012, de 6 de julio, para el periodo Día y Noche.

Durante la fase de funcionamiento se debe tener en cuenta el ruido debido al “efecto corona” de los conductores de las líneas. Se trata de un ruido de baja frecuencia y pequeña intensidad, pero constante durante el periodo del día y la noche, especialmente cuando la humedad relativa es elevada. Este ruido sólo se escucha en la proximidad inmediata de las líneas, no percibiéndose al alejarse unas decenas de metros. Hay que tener en cuenta que, en la línea eléctrica soterrada, este efecto desaparece.

La operación del nuevo parque con transformación a 220 kV, implicará un aumento de ruido proveniente de las máquinas de potencia, pero como ya se ha indicado, en cumplimiento de la normativa vigente, no superaran los valores de calidad de ruido establecidos por la misma

Por otro lado, debe tenerse en cuenta la distancia a los núcleos de población más cercanos, la presencia de otras instalaciones eléctricas generadoras de ruido (LAAT 220KV y SET 220KV REE Tudela y SET 66kV i+DE) y la presencia de vías de comunicación de alta prestación (carretera N121C y autovía A68). Además, debe señalarse que la reducción del ruido es uno de los aspectos en que se han producido mayores avances tecnológicos.

Se trata de un efecto ligado al funcionamiento de los equipos de potencia exteriores. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de implantación de la subestación (y en concreto al parque del transformador 220kV y el efecto corona de la línea eléctrica que ya se ha indicado su baja incidencia) y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la distancia, la amortiguación del relieve, la vegetación y otros ruidos de fondo, como el tránsito de vehículos por las carreteras y autopistas próximas a la zona y la presencia de actividad industrial y comercial en los alrededores. Por tanto, el potencial aumento de nivel sonoro se considera de muy baja magnitud, no significativo.

### **Contaminación lumínica**

En la nueva subestación, el alumbrado normal de posiciones se realizará con proyectores orientables equipados con lámparas de vapor de sodio alta presión, montados a menos de 3 m de altura. Este alumbrado estará apagado durante la noche, excepto en situaciones puntuales, como resolución de averías.

En los viales de acceso no está previsto alumbrado. Tampoco estará alumbrado el centro de medida.

Se dispondrá, de alumbrado de emergencia telemandado desde el edificio de control y los equipos tendrán una autonomía de una hora. Por otro lado, debe tenerse en cuenta la distancia a los núcleos de población más cercanos, la masa de pino carrasco existente entre la SET y la zona del hospital y la presencia de vías de comunicación de alta prestación (carretera N121C y autopista AP68).

Por tanto, el potencial aumento de nivel lumínico se considera de muy baja magnitud, no significativo.

### **9.3.3.- Fase de desmantelamiento**

#### **Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)**

Al finalizar la vida útil de la instalación se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras, menores que en la fase de obra. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno.





El traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos provocará un aumento de las partículas sólidas en suspensión debido principalmente al movimiento de maquinaria pesada. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de desmantelamiento dependerán de la humedad del suelo en cada instante.

En referencia a las emisiones gaseosas por lo general serán de escasa entidad siempre que la maquinaria utilizada funcione correctamente, tenga un buen mantenimiento y cumpla con la normativa vigente y los umbrales de emisiones aprobados.

Por tanto, en ambos casos, emisiones de partículas y gases contaminantes, se trata de un impacto de baja magnitud al igual que en la fase de construcción, por lo que se considera se califica como un impacto compatible. No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia de dicho cumplimiento por parte de la DAO y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### **Contaminación acústica**

La necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento de las instalaciones provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad sonora como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora, la presencia de otras fuentes sonoras como carreteras en los alrededores y la distancia que se establece a los núcleos de población más cercanos.

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito. Por tanto, aunque teóricamente se califique de impacto potencial compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### **9.4.- GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA)**

Los principales impactos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Pérdida de suelo e introducción de formas artificiales de relieve, debido a los movimientos de tierras para la construcción del sistema eléctrico de conexión a red y línea de evacuación
- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos y explanaciones.
- Compactación y alteración de la calidad de los suelos, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- La alteración de la calidad del suelo (contaminación) que puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

El impacto más importante sobre el suelo será la potencial alteración de la calidad del terreno y el potencial aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción por los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras, pero existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir, sobre todo cuando se ejecuta el proyecto de construcción.

#### 9.4.1.- Fase de construcción

##### ***Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra***

En relación a la geomorfología del espacio afectado por la ampliación, ésta es suave en la mayor parte de la delimitación, con unas pendientes comprendidas entre el 3 y el 10% como máximo.

Las zonas de ocupación agrícola, el anterior uso de la zona de implantación de la subestación eléctrica y las grandes construcciones en las inmediaciones de las instalaciones, muestran evidencias de compactación y tránsito por parte de maquinaria que ha conllevado la modificación geomorfológica de la zona.

El volumen del excedente de tierras que deberá gestionarse se ha reducido por la posición de la subestación eléctrica y centro de medida en una zona llana y la reutilización del material en el relleno de las zanjas soterradas de la línea de 220kV y la construcción de las bases de los apoyos.

En total, se estima que el ámbito de ampliación ocupará una superficie de poco más de 0,5 ha de superficie para la SET, aún menos para el centro de medida y menor aun para la zanja de la línea de 220kV o los apoyos del tramo aéreo y en unos terrenos notablemente alterados por las infraestructuras o la actividad agrícola.

En resumen, las alteraciones geomorfológicas, topográficas y de relieve ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación las infraestructuras son muy reducidas, dado el escaso relieve y pendiente de la zona de trabajo. La mayor parte de la superficie ocupada son zonas llanas con una pendiente inferior al 10% y habitualmente inferior al 3%. Con estas pendientes y las necesidades geométricas de las instalaciones a construir se deduce que la necesidad de construcción de taludes de desmonte o terraplén queda muy minimizada. Tampoco existen zonas con pendientes acusadas en el trazado de la línea eléctrica de evacuación soterrada o aérea.

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

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar son muy reducidas y, sobre todo, el relieve existente en la zona de implantación se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera de magnitud muy baja. Además, teniendo en cuenta el control técnico de la obra y sumando la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se puede considerar que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha determinado, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

##### ***Afección directa sobre elementos geológicos de interés.***

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

##### ***Pérdida de suelo***

Por las características del entorno afectado y del propio proyecto de obra civil va a ser muy reducida, solamente por la ubicación de la subestación eléctrica y centro de medida, como instalaciones permanentes que suponen la pérdida de superficie de suelo. Esta pérdida de suelo se producirá por las explanaciones a realizar en el acceso y la explanación de la subestación y centro de medida que en el total de la superficie afectada es un área muy pequeña ya que se optimizará al máximo la red de viales existentes y se minimizará la



superficie ocupada, recuperándose las zonas residuales de las infraestructuras eléctricas y la zanja de la línea eléctrica soterrada.

Aunque la ocupación supone la pérdida de suelo esta pérdida puede considerarse mínima respecto al área total de las parcelas del territorio del entorno, Por otro lado, hay que considerar que los tipos de suelos afectados son considerados agrícolas o zonas residuales de la masa de pino carrasco protector de Cabezo Malla por afección de la zanja de la línea de 220kV, presentes en la zona de estudio.

Como resumen, la actuación supone la destrucción de una superficie muy residual, en una zona alterada agrónomicamente, y siempre teniendo en cuenta que se optimizarán los viales existentes y se seguirán buenas normas de tratamiento de suelos, que en este caso implica la recogida de la capa superficial del suelo correspondiente a la tierra vegetal para posterior utilización en la recuperación ambiental y el traslado a vertedero del resto de la excavación.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras							
FASE	CONSTRUCCIÓN						
Impacto	Suelo. Pérdida de suelos						
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	- Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1 Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Puntual	1 Efecto	(EF)	Indirecto	1
	Momento	(MO)	Largo plazo	1 Periodicidad	(PR)	Paroico	2
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1 Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2 Magnitud	(MA)	Baja	28
Valor del impacto	0,21						
Impacto	Compatible						

A pesar de esta valoración potencial como compatible, las características edáficas del terreno, la mínima ocupación de infraestructuras, sumando el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se puede considerar que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha determinado, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

### Efectos erosivos

La erosión de suelos es inducida por los movimientos de tierras que en la zona de actuación se estima que serán bastante reducidos. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos. Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad coge el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene.

Teniendo en cuenta que la obra presenta una superficie llana o suave (nunca superando, el 10% y en el caso de la SET, centro de medida y gran parte de la línea eléctrica inferior al 3%), la afección se considera de tipo adverso, de baja intensidad, local y poco extendida, fácilmente corregible y que no afecta a elementos singulares de la zona de estudio.

Las instalaciones por sus necesidades técnicas, se proyectan sobre una zona con una topografía muy llana, por lo que disminuirá de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo a ser residual o inexistente, al no tener que intervenir sobre toda la superficie y poder ir adaptando el movimiento de tierras a las pequeñas modificaciones del terreno y teniendo en cuenta que la totalidad del terreno posee pendiente baja o muy baja, que la obra civil tiene escasa entidad y que se generará taludes de grandes dimensiones propensos a producir efectos erosivos y que se aplican medidas de drenaje para evitar arrastres de tierras en épocas de lluvia.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras							
FASE	CONSTRUCCIÓN						
Impacto	Suelo. Efectos erosivos						
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	- Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1 Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2 Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4 Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Temporal	2 Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1 Magnitud	(MA)	Baja	15
Valor del impacto	0,185						
Impacto	Compatible						

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

#### **Compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica).**

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Este potencial impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

En función del Plan de Obra, se potenciará que la afección espacial sea la mínima superficie posible, se replantearán previamente las zona de obras y de acopio con marcaje por medio de estaquillados y los vehículos limitarán su paso exclusivamente a la zona de paso permitida. En relación a cronograma de obras, las potenciales acciones de alteración edáfica están limitadas en el tiempo de obra y al espacio territorial replanteado.

Estas acciones son negativas debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal. Se debe señalar que, con un buen control de obra, la posible superficie alterada será muy reducida o incluso residual en relación a la superficie total del área de estudio.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras							
FASE	CONSTRUCCIÓN						
Impacto	Suelo. Compactación de suelos						
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	- Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1 Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Puntual	1 Efecto	(EF)	Indirecto	1
	Momento	(MO)	Largo plazo	1 Periodicidad	(PR)	Periodico	2
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1 Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1 Magnitud	(MA)	Muy baja	5
Valor del impacto	0,095						
Impacto	Compatible						

A pesar de esta valoración potencial como compatible, las características del terreno y su baja productividad en varias zonas, hacen que el nivel de compactación sea incluso más baja que la indicada, teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras



propuestas en el punto correspondiente, por lo que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha considerado, por lo que se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### ***Alteración en la calidad del suelo (Contaminación).***

Este impacto incluye la contaminación tanto del suelo como de las aguas superficiales y subterráneas, tanto por vertido de contaminantes directo a ellas como por arrastre de los vertidos en el suelo o percolación y contaminación de las aguas subterráneas.

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una potencial afección por contaminación o alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc.) no contaminantes, por lo que la potencial alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes (aceites y combustibles de la maquinaria) o por una mala gestión de los mismos.

En la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites e hidrocarburos. En estos casos, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental y el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de la propia maquinaria.

En materia de residuos, se cumplirá lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. La gestión de residuos inertes se llevará a cabo según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Teniendo en cuenta las características del suelo y de la zona en general, este impacto se ha considerado de muy baja entidad, el cual además puede verse reducido con una buena gestión de residuos, una buena gestión del mantenimiento y uso de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en este estudio.

Por ello, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria y residuos, la vigilancia por parte de la DAO de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### **9.4.2.- Fase de explotación**

##### ***Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra***

En esta fase no se acometen obras civiles de envergadura, simplemente mantenimientos rutinarios de viales, drenajes, eliminación de pequeñas cárcavas en taludes, etc. que no afectarán a la geomorfología y no determinarán cambios topográficos de relevancia. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

##### ***Afección directa sobre elementos geológicos de interés.***

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

##### ***Pérdida de suelo***

Los vehículos de mantenimiento circularán por los viales existentes y en caso de necesidad de mantenimientos se producirán en el interior de la subestación eléctrica o centro de medida o alrededores de la línea eléctrica

(zanjas, instalaciones de conexión y apoyos). Por tanto, en ningún caso será necesaria una ocupación de nuevos espacios inalterados que impliquen pérdida de suelos. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

#### **Efectos erosivos**

Como ya se ha indicado, el trabajo de mantenimiento se realizará en el interior de la subestación eléctrica o centro de medida o alrededores de la línea eléctrica (zanjas, instalaciones de conexión y apoyos). En este caso el impacto se considera no significativo.

#### **Compactación de suelos**

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales. Este impacto estaría asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Como ya se ha indicado repetidamente el trabajo de mantenimiento se realizará sobre infraestructuras existentes, por lo que la posibilidad de este efecto es solamente potencial y no existen actividades no controladas por la dirección técnica. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

#### **Alteración de la calidad del suelo**

La presencia de vehículos, maquinaria y/o combustibles y aceites en la subestación eléctrica puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos que pueden derramarse en la zona de trabajo. Se debe destacar que los depósitos de aceite en los centros de transformación contarán con su correspondiente foso de retención impermeabilizado para evitar cualquier fuga.

La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida a labores de mantenimiento que impliquen cambios de aceite del transformador. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones del accidente.

En este caso, por tanto, son susceptibles de aplicación tantas medidas minimizadoras como correctoras sobre potenciales vertidos serías de escasa dimensión. Además, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental, por lo que, tras la aplicación de las medidas descritas en los siguientes apartados, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### **9.4.3.- Fase de desmantelamiento**

##### **Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra**

Se considera un impacto positivo por la eliminación de los posibles elementos de las infraestructuras que tras el desmantelamiento deban ser remodelados y restituído el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción de las mismas.

Por ello se considera un impacto positivo.

##### **Afección directa sobre elementos geológicos de interés.**

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico. Por tanto, este impacto se considera inexistente.





### ***Pérdida de suelo***

Se considera un impacto positivo por la eliminación de infraestructuras y el remodelado y restituído el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción de las mismas que volverán a su uso primitivo. Por ello se considera un impacto positivo.

### ***Efectos erosivos***

Se considera un impacto positivo por la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituído el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción de las mismas con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia de las infraestructuras o los originados durante la fase de desmantelamiento. Por ello se considera un impacto positivo.

### ***Compactación de suelos***

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Con el control de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas, el impacto debe ser considerado como no significativo.

### ***Alteración de la calidad del suelo***

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Con el desmantelamiento, se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante provocando una alteración importante de las características físico-químicas del suelo.

Por otro lado, solamente en el caso de vertido por accidente debido a la presencia de maquinaria de obra civil puede provocar la contaminación del suelo con aceites e hidrocarburos.

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera compatible. En este caso son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. Además, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental, por lo que, tras la aplicación de las medidas descritas en los siguientes apartados, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

## **9.5.- HIDROLOGÍA**

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales o la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que, por sus características, potencialmente no produce residuos que pudieran interactuar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

### 9.5.1.- Fase de construcción

#### ***Alternación de la calidad de las aguas superficiales***

Los terrenos donde se desarrolla la actuación no se encuentran en zonas de inundación ni cercanos al dominio público hidráulico ni a cursos de agua cercanos. En la zona la escorrentía se considera como muy difusa, aunque tendiendo a verter hacia el río Queiles. Por otro lado, la alteración del terreno con el sistema agrario de regadío hace que no haya barrancos o barranqueras que lleguen a los cauces de más caudal.

La potencial presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). El derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de la maquinaria, puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en los momentos en los que existan escorrentías.

Como no se observan cauces de aguas permanente o de interés ecológico próximas, no se prevé que se produzcan afecciones significativas sobre la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, ya que un arrastre de sólidos por escorrentía es altamente improbable por la lejanía a cursos de agua permanentes y la inexistencia de canales naturales de drenaje hacia ellos los accidentes con pérdidas de aceite o combustible se considera como muy improbable.

Se debe sumar que, en caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los alrededores de las propias máquinas o de la zona central de acopios. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas habituales en aras a la prevención de vertidos accidentales.

Si bien la incidencia de este impacto es escasa y, en general, la ausencia de pendientes importantes en los terrenos afectados y la alteración hidrológica por los regadíos conlleva un reducido riesgo de erosión y consecuente arrastre de sedimentos o una posible afección directa a algún barranco próximo, hace considerar el impacto potencial como compatible, el cual puede verse reducido por con una buena gestión de residuos, un plan de obra que controle de presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en este estudio.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### ***Afección a aguas subterráneas***

La calidad natural de las aguas subterráneas puede verse alterado debido al vertido de contaminantes en el transcurso de las obras. El peligro radica en que los residuos acumulados puedan ser lixiviados por el agua de lluvia y posteriormente infiltrados, de forma que contaminen las aguas subterráneas.

Atendiendo a la información suministrada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, la zona de actuación se ubica sobre la masa de agua subterránea, denominada "Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón", perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro. En el Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra, 1:5.000 se establece una categoría de vulnerabilidad media, siendo baja en la parte final (centro de medida y último tramo soterrado) para el ámbito de estudio, debido al aluvial de matriz arcillosa y alternancia materiales permeables-impermeables. Además, también aparecen algunas áreas de vulnerabilidad baja asociadas a sedimento continental impermeable presencia de calizas confinadas en marga.



Por otro lado, las obras son de reducido tamaño y un potencial vertido (deposito maquinaria, aceite motor, etc.) será de muy pequeño volumen, por lo que se considera que la construcción de las infraestructuras no producirá afecciones significativas sobre las aguas subterráneas.

Por tanto, aunque potencialmente se califique de compatible por la presencia de un acuífero y una vulnerabilidad alta, al tener tan escasa entidad, la potencialidad del impacto ya que la afección solo puede venir por un accidente, la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, minimizarán cualquier posible vertido accidentales considerándose finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

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

Durante la fase de construcción de las infraestructuras se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el medio, como movimientos de tierras que producirán una modificación del terreno, dando lugar a un cambio en las condiciones de escorrentía.

El área de implantación no afecta directamente a la red hidrográfica del ámbito de estudio. La zona de actuación se ubica en una zona con relieve llano en una zona con escorrentía difusa. Así mismo, los movimientos de tierras y la alteración geomorfológicas asociada se reducen a la ubicación de las infraestructuras. Para el control de pluviales en la subestación eléctrica y centro de medida se dispondrá una red de drenaje (cunetas) que se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales. En referencia a la línea eléctrica será subterránea o la parte aérea solo tendrá unos pocos apoyos por lo que no afectará a escorrentía.

Por tanto y como ya se ha indicado anteriormente la actuación no afectará a ningún cauce natural, aunque en el caso de lluvias torrenciales éstas podrían arrastrar los sólidos en suspensión y alcanzar el cauce de los barrancos próximos, aunque es improbable por la remodelación morfológica del regadío, es necesario recordar que por estos barrancos solamente circula agua en periodos de lluvia torrencial, permaneciendo el resto del año prácticamente seco.

Por tanto, aunque potencialmente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la D.A.O y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

### **9.5.2.- Fase de explotación**

Respecto a la escorrentía superficial el mantenimiento ordinario de los drenajes o cunetas construidos en la fase de obra facilitará el control de la escorrentía superficial en los casos de lluvias copiosas.

Durante el funcionamiento de la subestación eléctrica, la gestión de los aceites y grasas necesarios para los equipos eléctricos y mecánicos conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los alrededores de los transformadores exteriores. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Por ello, se considera que durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre las aguas, por lo que se considera que no existe impacto sobre las aguas o es no significativo.

### **9.5.3.- Fase de desmantelamiento**

Durante este periodo hay un riesgo de accidentes, por el uso de maquinaria pesada y el desmontaje de elementos que pueden tener aceites o fluidos contaminantes, que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de los propios vehículos o los recintos confinados. La ocurrencia de esta

circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas, por tanto, el impacto será considerado no significativo, tanto para aguas superficiales como para aguas subterráneas.

En referencia a la alteración de la escorrentía superficial, el impacto puede considerarse positivo ya que las labores de remodelado superficial tendrá en cuenta la escorrentía superficial existente y será tendente a buscar un remodelado lo más similar al estado del terreno original y por tanto al mantenimiento o reposición de la escorrentía original, procurando recuperar aquellas zonas erosionadas o donde el paso de la maquinaria empleada en las labores de desmontaje pudiera haber afectado al terreno natural y modificar la escorrentía existente. Por ello se considera un impacto positivo.

## 9.6.- VEGETACIÓN Y HABITATS

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de la construcción del sistema eléctrico de conexión a red y su infraestructura de evacuación son:

- Alteración de la cobertura vegetal, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras
- Afectación a hábitats de interés
- Afectación a flora catalogada, de interés y/o protegida

### 9.6.1.- Fase de construcción

#### *Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)*

Es de destacar implantación de la subestación eléctrica, centro de maniobra y línea eléctrica aérea en zonas agrícolas, , que ha contribuido a la desaparición o degradación de la vegetación natural. Solamente en el caso de la línea eléctrica de evacuación soterrada se puede decir una potencial afección a vegetación natural, en el primer tramo al atravesar el pinar protector de repoblación de pino carrasco entre la SET y la carretera N121C Tudela-Tarazona, en la zona de Cabezo Malla, con una longitud de unos 214m. Considerando una anchura para la obra de 5 m. se considera una afección de 1070 m<sup>2</sup>. Tras el cruce de la N212C la zanja ira adosada en el lateral de un camino, por lo que no habrá afección al pinar de repoblación.

En la segunda zona de línea soterrada (entre centro de medida y SET 220kV REE Tudela) la zanja ira por una zona de vegetación residual, evitando afectar al pinar protector de repoblación de pino carrasco de santa Quiteria. La vegetación existente es un pastizal muy degradado, con gran cantidad de rodadas, u ocupado por un tomillar-sisallar ralo con partes de herbáceas ruderales muy degradadas y zonas desprovistas de vegetación e incluso suelo, observándose las capas de arcillas del subsuelo. En esta parte, debido a la degradación de la vegetación no se considera una afección directa a la misma.

En el resto de las obras, sobre terrenos agrícolas o terrenos abandonados, las formaciones vegetales que se pueden ver afectadas son comunidades ruderales de borde de caminos o de ribazos entre campos, bastante degradadas formadas por especies anuales y vivaces sin mayor interés ecológico.

En resumen, las superficies de vegetación natural o de repoblación afectadas se desglosan a continuación:

- Zanja soterrada: 1.070 m<sup>2</sup> sobre repoblación de pino carrasco, con interés protector para evitar erosión del suelo, pero sin interés botánico.

Por tanto, tal como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos, las obras e instalaciones no afectarán a vegetación natural de interés. En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:



Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	CONSTRUCCIÓN							
Impacto	Vegetación y habitats. Alteración de la cobertura vegetal							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Puntual	1	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Muy baja	5
Valor del impacto	0,155							
Impacto	Compatible							

Una vez finalizadas las obras, parte de la superficie afectada del suelo se va a restaurar, pudiéndose recuperar los usos previos a la actuación y recuperar la superficie de pinar protector afectada. Dada la superficie y características de la vegetación afectada el impacto del sistema eléctrico de conexión a red se considera compatible. Además, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el plan de recuperación ambiental a aplicar, los replanteos previos y la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto debería ser considerada más baja aun, pero desde un punto de vista conservador, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

#### **Degradación de la cobertura vegetal**

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y a los movimientos de tierra, lo que puede producir, si el fenómeno es intenso y repetitivo. Como durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras, éstos pueden provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos.

Este impacto es fácilmente corregible, tiene escasa entidad temporal y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### **Afección a hábitats de interés**

No hay afección directa a hábitats de interés comunitario cartografiados, por lo que el impacto es inexistente.

#### **Afección a flora amenazada**

Ante la inexistencia de hábitats de interés comunitario y el dominio del uso agrícola, no se considera afección directa a potenciales zonas de presencia de flora amenazada, por lo que el impacto es inexistente.

#### **Riesgo de incendios**

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales esta zona de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto.

Como ya se ha indicado, no existe cobertura vegetal susceptible de ser afectada por un incendio producto de una negligencia o accidente. Señalar que existirá en el Plan de Seguridad y Prevención de la obra un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio.

Por tanto, al ser una zona de riesgo alto y parte de las obras desarrollarse en el interior de un pinar protector, y aunque se considere la baja probabilidad de un accidente que degenere en incendio y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de prevención y seguridad de la

obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considerará finalmente como compatible.

### **9.6.2.- Fase de explotación**

#### ***Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)***

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación, tanto por la poca presencia de la misma como por los protocolos propios de las labores de mantenimiento que se ceñirán a la subestación eléctrica y al centro de medida. Solamente en el caso de crecimiento de vegetación arbórea o leñosa de raíces profundas en la zanja soterrada de 220kV se realizarán labores de eliminación de los escasos ejemplares arbóreos (generalmente de pino carrasco) que puedan crecer en estas áreas, permitiendo el estrato herbáceo o de matorral sin raíces profundas.

Teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural y que estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto se considera no significativo.

#### ***Degradación de la cobertura vegetal***

Solamente en caso de movimiento de vehículos en días ventosos puede concurrir este impacto. Por tanto, se considera no significativo.

#### ***Afección a hábitats de interés***

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

#### ***Afección a flora amenazada***

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

#### ***Riesgo de incendios***

La subestación eléctrica, centro de medida y línea soterrada posee dispositivos pararrayos y en el caso de la subestación sistemas antiincendios. Además, existirá un plan específico sobre incendios en el Plan de Seguridad y Prevención y Plan de Contingencia en la fase de explotación que minimice el efecto de un conato de incendio en caso de accidente.

En el caso de la subestación eléctrica, zona de mayor potencialidad de peligro, el proyecto de la misma contempla todos los supuestos de seguridad industrial, las zonas de potencial peligro se encuentran confinadas y se debe aplicar las normativas sectoriales sobre seguridad e incendios. Por tanto, se considera este impacto no significativo.

### **9.6.3.- Fase de desmantelamiento**

#### ***Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)***

Se debe señalar que en la fase de desmantelamiento se deberá proponer un proyecto de recuperación ambiental que incluirá la reposición de los usos originales entre los que se encuentra la potenciación o revegetación de las antiguas zonas ocupadas por vegetación natural que se vieron afectadas por las instalaciones las instalaciones de evacuación.





Como en el caso anterior, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, la poca presencia de la misma, y que potencialmente incluso se producirá una recuperación de superficie natural, el impacto debería ser considerado potencialmente positivo.

### ***Degradación de la cobertura vegetal***

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras. Teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, la poca presencia de la misma y que las obras de desmantelamiento no tendrán la envergadura de las obras construcción y con la aplicación de la medidas preventivas y correctoras pertinentes, el impacto se considerada no significativo.

### ***Afección a hábitats de interés***

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

### ***Afección a flora amenazada***

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

### ***Riesgo de incendios***

Como ya se ha indicado el área solo es susceptible de ser afectada por un incendio producto de una negligencia o accidente. Señalar que existirá en el Plan de Seguridad y Prevención de la obra un Plan de Contingencia en caso de un accidente con incendio. Por tanto, al tener tan escasa probabilidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de prevención y seguridad de la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considerará finalmente como no significativo.

## **9.7.- FAUNA**

Por lo que se refiere a las nuevas infraestructuras no se prevén impactos significativos ya sea por la fase de construcción como en la puesta en funcionamiento (fase de explotación). Como se ha comentado anteriormente, la afectación tiene lugar en una zona muy localizada y que actualmente es una zona marginal y ocupada de una manera casi total por infraestructuras, por lo que resulta poco interesante en cuanto a la presencia de especies de fauna y flora.

Además, la zona donde se emplaza la nueva subestación puede considerarse dentro la trama de infraestructuras del corredor Zaragoza-Tudela-Logroño-Pamplona y por tanto es una zona muy urbanizada y atravesada por grandes infraestructuras de comunicación, energéticas y polígonos comerciales e industriales. Las instalaciones de enlace limitan con la carretera NA121C, la autopista AP68, la autovía A68 y a ambos lados de la autovía A68 se encuentra la SET 220kV REE Tudela, una gran variedad de líneas eléctricas, polígonos comerciales e industriales y otras instalaciones e infraestructuras.

### **9.7.1.- Fase de construcción**

En esta fase es preciso evaluar aquellos impactos producidos en el periodo de construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio natural y todo lo relacionado con la logística de construcción. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Alteración y/o pérdida del hábitat. La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la pérdida parcial del territorio donde se implanta la instalación y la transformación del hábitat del ámbito de implantación y su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna.

En este caso esta alteración es mínima por la propia ubicación de las infraestructuras, su ocupación espacial, su configuración (parte línea eléctrica soterrada) así como el territorio que atraviesa.

- Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.
- Molestias y desplazamientos de la fauna local, debidos a la presencia de las instalaciones y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir.

En general, se debe tener en cuenta que tipo de fauna es la afectada ya que hay diferente grado de afección si se trata de fauna terrestre o avifauna. En concreto:

- Las principales molestias generadas durante la fase de construcción son debidas a las labores de obra civil (que generan eliminación de la vegetación y la pérdida de hábitat), el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, la apertura de accesos que genera un mayor tráfico. Esta afección puede afectar a todos los grupos faunísticos, pero en especial a la fauna terrestre.
- Las molestias en periodos de reproducción afectan por igual a fauna terrestre o avifauna siempre que haya una afección directa a las zonas de reproducción o sus entornos inmediatos.
- Respeto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación del sistema eléctrico de enlace.
- En el caso de reptiles y pequeños mamíferos, donde existen hábitats adecuados para ellos, se debe considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria.

#### ***Afección o pérdida de hábitat***

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son el uso del terreno y la pérdida de vegetación natural en los casos que exista, los movimientos de tierra, la alteración de posibles refugios de fauna terrestre existentes en el área de trabajo como son almohadillas de matorral bajo, árboles viejos, grupos de piedras, oquedades y madrigueras en taludes, etc. y los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo. Señalar que no se trata de una obra de gran intensidad y su duración está acotada en el tiempo.

Este impacto está sobre todo asociado a la eliminación de la cubierta vegetal y la afección espacial considerada como un remodelado geomorfológico necesario para la adecuación de las infraestructuras. Todas estas acciones llevan asociado la alteración del hábitat existente e influyen directamente sobre la fauna local.

Las especies más sensibles en este caso serían sobre todo los pequeños mamíferos, reptiles y aves de pequeño tamaño, que vivan en la zona de actuación, ya que no se considera la zona de importancia para la fauna por su posición geográfica y el uso del territorio (trufado de infraestructuras).

En este sentido señalar que no se considera muy probable la utilización de la zona de trabajo por especies sensibles, existiendo en la inmediata proximidad superficies mucho más amplias y con mejores características de hábitat, áreas más naturalizadas y menos transformadas y humanizadas.

En primer lugar, señalar que tal como se deduce del análisis de especies presentes, no es de destacar presencia de especies de interés, catalogadas, amenazadas o con necesidad de protección. Las especies con mayor



interés o protección son aves (rapaces y acuáticas en su vuelos locales) y especies terrestres ligadas a medios acuáticos que en la zona de implantación del sistema eléctrico de enlace no están presentes ya que no representan biotopos adecuados.

Se observa que en el área de implantación no se observan especies de fauna de interés, ya que la zona no posee los valores o hábitat necesario para albergar fauna terrestre o avifauna de interés. En las zonas de influencia de la actuación dominan las especies comunes en la zona y existen en las inmediaciones de las infraestructuras a construir zonas con hábitats en mejor estado de conservación y por tanto con mayor viabilidad para la presencia y reproducción de especies de interés. Por tanto, se determina que estas zonas en las inmediaciones tienen una mayor viabilidad y se encuentran más naturalizadas y menos humanizadas que la de la zona de implantación de las actuales infraestructuras.

También es de destacar que la pérdida o alteración temporal de la superficie afectada en el total territorial de la zona no influirá en las especies locales que viven o visitan el territorio de manera temporal o esporádica.

Dado que el principal hábitat afectado será el agroecosistema o zonas de repoblación protectora, y este ha reflejado una importancia escasa para las especies del entorno, se considera que el impacto general de las nuevas infraestructuras será reducido y compatible con el conjunto de valores faunísticos de la zona, siempre y cuando se establezcan las medidas de mitigación de las afecciones descritas en este estudio. Estas medias prestan especial atención a las afecciones directas o indirectas sobre las especies y hábitats de la zona.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	CONSTRUCCIÓN							
Impacto	Fauna. Afección o pérdida de hábitat							
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Muy baja	20
<b>Valor del impacto</b>	<b>0,24</b>							
<b>Impacto</b>	<b>Compatible</b>							

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, ante la baja intensidad de fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como no significativo, pero siendo conservadores en la valoración, se considerada finalmente como compatible.

### **Molestias a la fauna.**

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Es de destacar el territorio muy antropizado donde se realiza la actuación y es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso superiores, las cuales son abundantes a la zona de estudio.

En el caso de la avifauna rapaz, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológica superiores a la zona en estudio. Por ello, en el caso de la avifauna y en especial las rapaces, se debe considerar la existencia de otros espacios territoriales para la alimentación.

Aunque el impacto se considere compatible, quedará atenuado ante la baja valoración la actuación, la baja intensidad de la fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de medidas preventivas y correctoras

propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

#### ***Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre.***

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de la actuación aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles y pequeños mamíferos presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Tras observar la variedad de la fauna terrestre descrita, no parece ser una zona que puede albergar una población alta de fauna terrestre, por lo que la posibilidad de atropello se minimiza.

Aunque se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazada por este impacto, la causalidad del mismo es baja y por tanto este impacto se considera no significativo.

#### **9.7.2.- Fase de explotación**

Es la fase de explotación la que habitualmente origina el mayor impacto sobre todo sobre la avifauna local y migradora por la presencia de estructuras de cierto porte y sobre todo por las líneas eléctricas que representan obstáculos lineales de variada longitud que transecta el territorio y puede afectar a los pasillos de movimiento de la avifauna local o migradora en sus movimientos de campeo, alimentación o desplazamiento.

Las afecciones durante la fase de explotación se producen por la modificación del hábitat y por la presencia de una barrera territorial (tendido eléctrico de evacuación), que sin medidas correctoras puede ocasionar colisiones y electrocuciones en las aves de un cierto tamaño. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Mortalidad por electrocución con la subestación eléctrica, centro de medida o línea eléctrica aérea de evacuación.

Este tipo de impacto, debido a las medidas normativas, suele tener carácter potencial y muy puntual, casi inexistente al tratarse de accidentes muy localizados.

- Mortalidad por colisión la línea eléctrica de evacuación.

En referencia a las instalaciones a desarrollar indicar que:

- 1.- Mas de la mitad del recorrido de la línea de evacuación se desarrolla de manera soterrada y en particular en la zona más natural, el pinar protector de Cabezo Malla.
- 2.- La parte aérea se sitúa en parte paralela a varias líneas eléctricas que se dirigen a la SET 220KV REE Tudela, es decir, ocupan un pasillo de infraestructuras que ya de por sí, suponen una potencial afección sobre la avifauna local.
- 3.- Todas las instalaciones se construirán teniendo en cuenta Se ha prestado una especial atención al cumplimiento Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna. Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:
  - La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor.
  - No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.
  - Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LA-455, de aluminio con alma de acero, de diámetro 27,72 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un



diámetro de 17,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Sin embargo, se prevé instalar dispositivos salvapájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m.

- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.

### **Riesgo de electrocución**

Uno de los impactos más importantes de las infraestructuras eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura se evitan por la aplicación de la propia normativa vigente sectorial en referencia a construcción de subestaciones eléctricas y líneas aéreas de alta tensión (RD 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus condiciones técnicas complementarias ITC LAT01 a 09), la normativa referida a condiciones técnicas y garantías de seguridad de las instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC 1-23 (RD 337/2014, de 9 de Mayo) y la normativa ambiental referida a líneas eléctricas y subestaciones eléctricas (RD 263/2008 de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger a la avifauna y su trasposición normativa a Navarra) incorpora en el diseño una serie de medidas contra electrocución que evita o al menos disminuye a hechos aislados o potenciales este fenómeno.

Por lo tanto, este tipo de impacto, debido a las medidas normativas, suele tener carácter potencial y muy puntual, casi inexistente al tratarse de accidentes muy localizados.

Por tanto, se considera el impacto no significativo.

### **Riesgo de colisión con la línea eléctrica de evacuación y efecto barrera o pérdida de conectividad.**

Los efectos de la instalación de líneas eléctricas, han sido estudiados en numerosos trabajos que han puesto de manifiesto que los accidentes en líneas eléctricas constituyen, puntualmente, una de las causas más importantes de mortalidad de algunas especies de aves y un motivo determinante de la reducción de sus poblaciones (Compañía Sevillana de Electricidad-Iberdrola-REE de España, 1998). No obstante, también se ha observado que el problema se produce, fundamentalmente, por electrocución en las líneas de distribución, y que la colisión con las líneas de transporte presenta una incidencia relativamente baja, localizada y mitigable (Compañía Sevillana de Electricidad-Iberdrola-REE de España, 1998), no alcanzando la mortalidad por colisión, considerada globalmente, una significación biológica relevante (Alonso & Alonso, 1999).

Con el proyecto de Investigación y Desarrollo Electrotécnico (PIE) "Análisis de impactos de las líneas eléctricas sobre la avifauna de Espacios Naturales Protegidos" en el que participaron Sevillana de Electricidad, Iberdrola, y la Estación Biológica de Doñana (C.S.I.C.), se consiguió avanzar en el conocimiento de la mortalidad de las aves en las líneas eléctricas. En este estudio destacan los siguientes resultados:

- La incidencia global de la mortalidad es proporcionalmente baja y está muy localizada espacialmente.
- Las especies más propensas a sufrir accidentes de colisión son aquellas que presentan un elevado peso corporal pero una escasa envergadura alar, lo que se traduce en un vuelo pesado con escasa capacidad de maniobra. En este grupo se incluyen las anátidas, buitres, algunas zancudas como las cigüeñas, grullas y flamencos y otras especies terrestres como avutardas, sisones y alcaravanes.
- El comportamiento gregario y la formación de grandes concentraciones de ejemplares, ya sea con fines reproductivos, en lugares de alimentación o durante los movimientos migratorios aumenta el riesgo de accidentes por colisión.
- La mortalidad viene determinada por las características del hábitat atravesado y las especies presentes en el entorno, más que por las características técnicas del mismo.

- La merma de visibilidad por condiciones atmosféricas adversas, por el relieve del terreno, por la vegetación y por los tumultos en reacciones de huida, incrementan la probabilidad de los accidentes de colisión con un tendido eléctrico.

El proyecto no afecta directamente a ningún Espacio Natural Protegido. Tampoco se ven afectadas áreas como LICs, ZECs, etc., ni hábitats ni elementos geomorfológicos ni planes para la recuperación y conservación de seis especies de fauna amenazada. También señalar la escasa impronta de la línea eléctrica aérea (1.405 metros en una zona compartida con otras líneas eléctricas) en comparación con las líneas eléctricas en la zona

Del estudio de avifauna se deduce que las principales especies son:

- Se han detectado 48 especies de aves en el entorno del futuro tendido eléctrico de evacuación privativo. Se han analizado más de 19.900 vuelos de desplazamiento y alturas de vuelo, a lo largo de del seguimiento de avifauna realizado entre octubre de 2020 y abril de 2021 a lo largo de todo el trazado eléctrico desde Ablitas hasta Tudela.
- En el entorno más cercano a la zona del futuro tendido eléctrico entre SET 220/66/33kV Tudela Promotores y SET Tudela 220 no existen datos de la presencia bibliográfica de varias especies catalogadas en la Comunidad Foral de Navarra como en Peligro de Extinción: Ganga ibérica, Sisón común y Aguilucho cenizo. Sí se ha detectado la presencia de varias especies de aves catalogadas como Vulnerables en la Comunidad Foral de Navarra: Aguilucho pálido, Alcaudón real y Alondra común.
- El futuro tendido eléctrico no afectará de manera significativa, permanente y negativa a zonas de nidificación, zonas de dispersión juvenil, zonas de reposo, zonas de alimentación y zonas campeo de numerosas especies protegidas por la legislación medioambiental vigente (Decreto Foral 254/2019 y Anexo I de la Directiva Aves 79/409/CEE).
- Los principales grupos taxonómicos que se verán afectados por el futuro tendido eléctrico serán: aves acuáticas y aves rapaces.
- Las especies más abundantes a lo largo del seguimiento realizado han sido especies muy comunes: estornino pinto y negro, gorrión común, pinzón vulgar y pardillo. Su abundancia en el área de estudio y sus desplazamientos (alturas y direcciones) parecen indicar que no serán especies muy sensibles a las futuras colisiones con el futuro tendido eléctrico estudiado.
- Para evitar los posibles impactos analizados se recomienda balizar el tramo cercano al cruce de la autopista que acoge un flujo intenso por parte de cigüeñas, gaviotas y cormoranes.
  - Impacto compatible al gremio de los carroñeros (Buitre Leonado, Alimoche Común, Milano Real y Milano Negro) que campean por el territorio o se desplazan a sus lugares de alimentación.
  - Afección compatible a las áreas de campeo del Milano Real, Gavilán Común, Culebrera Europea y Aguililla Calzada que nidifican en las masas forestales del entorno del futuro tendido eléctrico y emplean la zona de paso de la línea eléctrica como área de desplazamiento, campeo y alimentación. Se considera necesario la señalización con salvapájaros de varios tramos para minimizar su impacto sobre estas aves rapaces rupícolas y/o forestales.
  - Afección compatible a las zonas de campeo y alimentación de la cigüeña blanca (especie de Interés Especial). Como medida correctora se deberá señalización adecuada de los tramos más importantes para los desplazamientos de esta especie zancuda, principalmente en sus desplazamientos a las zonas de alimentación en las proximidades de zonas encharcables con presencia de anfibios (Balsa del Pulguer, Carrizal de La Torre y a Balsa de Cardete) y en los pasillos en dirección al vertedero del Culebrete desde la zona de Tudela.
  - Afección baja a los hábitats y zonas de nidificación de varias especies esteparias presentes en el área de estudio. Las zonas de interés para las aves esteparias quedan alejadas de la línea aérea del sistema de enlace y, por lo tanto, su impacto sobre estas especies hay que considerarlo como inexistente.





- Respecto a la conectividad biológica de las AICAENA, la futura ubicación del tendido eléctrico no afectará de manera notable a la conectividad biológica entre las principales zonas de aves esteparias conocidas en el sur de Navarra (Barrenas Reales, Corralizas privadas del entorno de Tudela, entorno de la Balsa del Pulguer, entorno de Montes de Cierzo y el ZEC de Peñandil, Montecillo y Monterrey principalmente). Estudios anteriores indican que no se han detectado movimientos de aves esteparias en la zona de influencia del sistema de enlace. Se ha comprobado desplazamientos de Ganga Ortega entre la zona de Montes de Cierzo y las planas de Santa Ana y entre las planas de Agua Salada y el entorno de las corralizas de Bardenas Reales, todas ellas alejadas de la zona de influencia del sistema de enlace. Las alturas de vuelo detectadas siempre han sido muy superiores (> 100 metros) a la altura de los futuros apoyos del tendido.
- Afección moderada a los desplazamientos de aves acuáticas. Existe una importante conexión entre los diferentes tipos de zonas húmedas que existen a ambos lados del cauce principal del río Ebro. Esto constituye un sistema reticular donde se producen numerosos desplazamientos de aves acuáticas. Dentro de este complejo sistema de zonas húmedas (Laguna de Lor, Laguna del Pulguer, Carrizales de La Torre, Balsa de Cardete y río Ebro) cabe destacar por su abundancia al Aguilucho Lagunero Occidental, Cigüeña Blanca, Garza Real, Garza Imperial, Garceta Común, Garcilla Bullera, Martinete Común, Ánade Azulón, Cerceta Común, Porrón Común, Gaviota Patiamarilla (*Carus michahellis*) y Gaviota Reidora (*Larus ridibundus*).

El futuro trazado del nuevo tendido eléctrico del sistema de enlace puede actuar como una barrera física (junto con el resto de tendidos eléctricos existentes o proyectados) en los desplazamientos más frecuentes que se producen entre estos humedales. Se recomienda que para minimizar el impacto sobre las aves acuáticas se señalicen adecuadamente los tramos potencialmente más empleados por las aves acuáticas, sobre todo en la zona más cercana a la Balsa de Lor, Balsa del Pulguer, Carrizal de La Torre y a la Balsa de Cardete, por ello, se recomienda el marcaje con salvapájaros de la LAAT 220kV del sistema de enlace.

## Conclusiones

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	EXPLOTACIÓN							
Impacto	Fauna. Molestias							
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Puntual	1	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	25
<b>Valor del impacto</b>	<b>0,225</b>							
<b>Impacto</b>	<b>Compatible</b>							

Sin tener en cuenta las medidas preventivas y sobre todo las correctora y de acuerdo a la información obtenida durante la realización del seguimiento de la avifauna encargada por las diversas promotoras y los informes y estudios previos de otras líneas de evacuación, el impacto del futuro tendido eléctrico debería ser considerado, de manera preventiva, como compatible.

No obstante, como ya se ha dicho el impacto quedará minimizado y aunque potencialmente se califique de compatible, ante la baja intensidad de fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, el impacto se considerará finalmente como compatible.

### ***Molestias a la fauna***

Existen otros impactos que están asociados a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y dentro de la propia instalación. El impacto se considera inexistente.

### ***Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre.***

De igual modo, el desplazamiento de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan serán motivo de impacto. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto. Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

### **9.7.3.- Fase de desmantelamiento**

El impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento de las instalaciones tampoco facilitará el regreso de especies por la presencia de otras infraestructuras más impactantes. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de no significativo.

## **9.8.- USOS DEL SUELO**

### **9.8.1.- Fase de construcción**

#### ***Usos del suelo***

- Aprovechamientos agrícolas: Es el uso más habitual en la zona. En aquellas zonas donde se ubiquen las instalaciones permanentes (acceso a SET, SET, apoyos y centro de medidas) este uso se perderá. Ante la gran extensión de terreno agrícola se considera el impacto como no significativo.
- Aprovechamientos ganaderos: En aquellas zonas donde se ubiquen las instalaciones permanentes (acceso a SET, SET, apoyos y centro de medidas) este uso se perderá. Ante la gran extensión de terreno agrícola y barbechos y otras zonas de pasto eventual en la zona, se considera el impacto como no significativo.
- Recursos cinegéticos: En aquellas zonas donde se ubiquen las instalaciones permanentes (acceso a SET, SET, apoyos y centro de medidas) este uso se perderá y durante la fase de obras será restringido en las zonas de actuación. Ante la gran extensión de terreno cinegético en la zona y la baja capacidad cinegética de la zona de trabajo e implantación de infraestructuras, se considera el impacto como no significativo.
- Usos recreativos. En la zona de obras no se observan caminos verdes, rutas senderistas, rutas históricas y vías pecuarias que puedan ser susceptible de actividades recreativas. Aun con todo, habrá un Plan de obra y contingencias que determinará las condiciones de paso en las zonas de trabajo, prohibiendo habitualmente la presencia de personal ajeno a la propia obra. Por lo tanto, este impacto se califica de no significativo.

#### ***Afección a Monte de utilidad pública***

No hay afección, el impacto es inexistente.



### ***Afección a Dominio Público Pecuario***

No hay afección, el impacto es inexistente.

### ***Espacios protegidos***

El Área de actuación no se ubica en ningún espacio perteneciente a los Espacios Naturales de Navarra de acuerdo con la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra Tampoco se ven afectadas zonas de la RED Natura 2000 como ZEPAs, LICs o ZECs.

Por tanto, el sistema eléctrico de enlace no afecta ni a ENP, RN2000 y ni a elementos naturales de interés con protección normativa, por lo que el impacto es inexistente.

### ***Zonas sensibles y otras áreas de interés natural***

No se considera que las infraestructuras se ubiquen en zonas que puedan considerarse zonas sensibles o de interés natural, por lo que el impacto es inexistente.

## **9.8.2.- Fase de explotación**

### ***Usos del suelo***

- Aprovechamientos agrícolas: Es el uso más habitual en la zona. En aquellas zonas donde se ubiquen las instalaciones permanentes (acceso a SET, SET, apoyos y centro de medidas) este uso se perderá. Ante la gran extensión de terreno agrícola se considera el impacto como no significativo.
- Aprovechamientos ganaderos: En aquellas zonas donde se ubiquen las instalaciones permanentes (acceso a SET, SET, apoyos y centro de medidas) este uso se perderá. Ante la gran extensión de terreno agrícola y barbechos y otras zonas de pasto eventual en la zona, se considera el impacto como no significativo.
- Recursos cinegéticos: En aquellas zonas donde se ubiquen las instalaciones permanentes (acceso a SET, SET, apoyos y centro de medidas) este uso se perderá y durante la fase de obras será restringido en las zonas de actuación. Ante la gran extensión de terreno cinegético en la zona y la baja capacidad cinegética de la zona de trabajo e implantación de infraestructuras, se considera el impacto como no significativo.
- Usos recreativos. En la zona de obras no se observan caminos verdes, rutas senderistas, rutas históricas y vías pecuarias que puedan ser susceptible de actividades recreativas. Aun con todo, habrá un Plan de obra y contingencias que determinará las condiciones de paso en las zonas de trabajo, prohibiendo habitualmente la presencia de personal ajeno a la propia obra. Por lo tanto, este impacto se califica de no significativo.

### ***Afección a Monte de utilidad pública***

No hay afección, el impacto es inexistente.

### ***Afección a Dominio Público Pecuario***

No hay afección, el impacto es inexistente.

### ***Espacios protegidos***

Tal como ya se ha indicado no ha afección a estos espacios, por lo que el impacto es inexistente.

### **Zonas sensibles y otras áreas de interés natural**

No se considera que las infraestructuras se ubiquen en zonas que puedan considerarse zonas sensibles o de interés natural, por lo que el impacto es inexistente.

#### **9.8.3.- Fase de desmantelamiento.**

En el caso de la afección a usos recreativos o afección a vías pecuarias se consideran no significativos, en el resto de los casos los impactos son considerados positivos por la recuperación de los usos previos o por dejar de afectar las infraestructuras a zonas con cierta vocación de preservación.

### **9.9.- MEDIO SOCIOECONÓMICO**

En este caso puede afirmarse que los efectos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción y operación, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto, no solo estas referidas a infraestructuras de evacuación, sino las plantas renovables que las aprovechan para su conexión a la red de transporte nacional.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que haya ciertas actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general o la compatibilidad con otras infraestructuras o usos que, por diversos motivos puedan ser incompatibles o deben respetar ciertas distancias de seguridad.

#### **9.9.1.- Fase de construcción**

- Afección a las infraestructuras existentes: La construcción de las presentes infraestructuras es compatible con las existentes. En referencia a las mismas, la propia normativa sectorial determina la forma de construir. En este caso no se puede hablar de impacto sino de cumplimiento de normativas sectoriales.

La necesidad de un buen estado de los caminos de acceso a la zona de obras hará necesario la construcción o mejora de los caminos existentes. Al mismo tiempo, la generación de nuevos caminos o adecuación de los existentes facilitará a los propietarios agrícolas o ganaderos su tránsito en la zona de influencia.

Por todo ello, el resultado del impacto es considerado positivo.

- Afección a las concesiones mineras: En base a la información publicada por el Gobierno de Navarra del Inventario Minero no se han observado canteras u otros tipos de explotaciones mineras en uso ni permisos de explotación en la zona de implantación del sistema eléctrico de conexión. Por tanto, se considera el impacto inexistente.
- Afección a la población local: La mayor parte de los trabajos se realizarán en las zonas seleccionadas, alejadas de zonas de población estables. Las obras de la línea de evacuación son, así mismo, obras de escasa envergadura y reducidas a zonas sin población estable.

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, se trata de vías poco transitadas en días laborables, por lo que la afección puede considerarse reducida. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas y por lo tanto la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito, antes los planes de seguridad a desarrollar, se considera baja.

También se afectará a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para los usuarios presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la



circulación de personas y vehículos sean los mínimos y estén perfectamente organizados y señalizados para evitar accidentes.

Por todo ello, el impacto resultante es no significativo.

- **Dinamización económica:** El aspecto laboral se potenciará en el planteamiento del proyecto, de forma que se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, construcción, instalación y mantenimiento mediante subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona.

La instalación de esta planta tiene importancia desde el punto de vista social y de las repercusiones que comporta, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos que se derivan del volumen de suministros contratados.

Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de nuevos puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del sistema eléctrico de conexión a red y a la contratación de empresas y servicios de la zona, así como los impuestos, alquileres y cánones a pagar en los municipios de implantación y a las administraciones generales.

- **Producción de energía renovable y no contaminante:** Aunque en la fase de obra no se produce evacuación de energía renovable, en esta fase se realizan los trabajos necesarios para la instalación del sistema de conexión a la red de transporte, que posteriormente en la fase de explotación evacuará dicha energía renovable no contaminante. Por tanto, se considera, en este caso, que la fase de obras va unida a la fase de explotación, considerando este impacto positivo.

### 9.9.2.- Fase de explotación

- **Afección a las infraestructuras existentes:** Para la fase de explotación, previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el sistema eléctrico de conexión a red, 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 las zonas de acceso a las infraestructuras. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y se considera no significativo.
- **Afección a las concesiones mineras:** Se considera el impacto inexistente
- **Afección a la población local:** Las tareas de mantenimiento del sistema eléctrico de conexión a red llevan asociadas un mínimo incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona. Al tratarse caminos poco transitados, principalmente durante los días laborables, y que el incremento del tráfico rodado será muy reducido y temporal, este impacto se considera no significativo.
- **Dinamización económica:** Se producirá un incremento del número de personal de mantenimiento del sistema eléctrico de conexión a red y cierta asistencia del personal a los núcleos de población cercanos para comer, pernoctar o compra de pequeños suministros.

Por otro lado, está el pago del canon de uso del suelo y los impuestos durante la fase de explotación, lo que supondrá un dinero a aportar a las entidades locales que redundará en beneficio de toda la población.

Por todo ello, el impacto será positivo.

- **Producción de energía renovable y no contaminante:** En esta fase se evacuará energía renovable, por lo que el impacto será positivo.

### 9.9.3.- Fase de desmantelamiento

- **Afección a las infraestructuras existentes:** El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia temporal en los caminos existentes. En caso de necesidad deberán acondicionarse para el paso de los vehículos de transporte del material desmantelado. Por ello, deberá rehabilitar ciertos caminos o enlaces a carreteras. De igual manera

deberán restituirse todos aquellos servicios o infraestructuras afectadas. Por todo ello, el resultado del impacto es positivo.

- Afección a las concesiones mineras: Se considera el impacto inexistente
- Población local: El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia a la población que reside en las inmediaciones. Se trata de vías poco transitadas, por lo que la afección se considera reducida y, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. De esta manera, el impacto resulta no significativo.
- Dinamización económica: La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Por todo ello, el impacto será positivo.
- Producción de energía renovable y no contaminante: Al ser desmontado las infraestructuras generadoras se considera inexistente.

## 9.10.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

### 9.10.1.- Fase de construcción

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras. La normativa de patrimonio vigente, que regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determina los condicionantes a tener en cuenta para su ubicación en referencia con los yacimientos arqueológicos catalogados o de nuevo descubrimiento. Se deberá actuar con cautela para evitar que se produzcan afecciones significativas sobre el Patrimonio Cultural.

En este sentido, la promotora ha encargado un estudio arqueológico del área de implantación del sistema eléctrico de conexión a red según los tramites y condicionantes expresados en la Ley Foral 14/2005 de 22 de noviembre de Patrimonio Cultural de Navarra. Será el informe final del Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra quien determine las medidas a adoptar.

Se presenta en anexo correspondiente la solicitud y proyecto de prospección arqueológica presentado ante el órgano administrativo competente (Dirección General de Patrimonio Histórico).

Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, y como medida preventiva, todos los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra. Por lo tanto, con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, durante la fase de movimientos de tierra y como medida preventiva se propone la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo acreditado para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones. El técnico arqueólogo acreditado será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra

El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones, sobre todo de los elementos del tendido eléctrico, para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

Se trata de un impacto adverso, temporal y local ya que los movimientos de tierras y ocupación espacial son inevitables. Este impacto desaparece al finalizar la fase de movimiento de tierras. El estudio arqueológico previo a la construcción de la infraestructura, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte del técnico arqueólogo acreditado y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.





### **9.10.2.- Fase de explotación**

El impacto es inexistente

### **9.10.3.- Fase de desmantelamiento**

El impacto es inexistente

## **9.11.- PAISAJE**

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre.

También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. El principal impacto vendrá determinado por una disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas a la evacuación de energía.

Para valorar el impacto debe analizarse la antropización del entorno visual y la presencia o no de infraestructuras similares u otras infraestructuras que enmascaren la impronta paisajística de la nueva infraestructura.

### **9.11.1.- Fase de construcción**

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, en particular los movimientos de tierras, por ser un foco discordante con la cromacidad y morfología del lugar debido, principalmente por:

- Mejora y apertura de accesos
- Obra civil de la subestación eléctrica y el centro de medida
- Zanjas de la línea de evacuación soterrada y construcción de apoyos en el tramo aéreo

Se constata que la visibilidad causada por la nueva subestación se encuentra muy acotada al entorno circundante de su propia ubicación, que la impronta visual de la zanja es muy baja por la zona donde se desarrolla (zona muy antropizada y residual a nivel visual y paisajísticamente) y los elementos distorsionados existentes entre el casco urbano de Tudela y la obra (vías de comunicación, construcciones comerciales e industriales, bosquetes de pinos e infraestructuras eléctricas).

Del estudio de paisaje se deduce que el área de implantación tiene una calidad baja, donde la influencia y presencia de infraestructuras de comunicación disminuyen su valor, y fragilidad media-alta, ya que se trata de un territorio con gran capacidad de absorción de impactos gracias, precisamente por su complejidad estructural, donde la ocultación de una actividad con impacto paisajístico es relativamente sencilla.

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc. que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

La instalación objeto de estudio, se ubica en terrenos llanos en el que existen barreras visuales que puedan ocultar las instalaciones frente a los observadores potenciales, como es el caso de los pinares en Cabezo Malla que ocultaran la subestación eléctrica a las zonas de mayor afluencia de personas. En este sentido, el cálculo de la cuenca visual, determina que las instalaciones no son visibles o su visibilidad es muy baja desde la población de Tudela o Murchante o el hospital Reina Sofia debido al efecto de la orografía y la distancia. No obstante, existirá visibilidad, en los desplazamientos por la autovía A68 y carretera N121C.

También hay que contar con que la circulación de los vehículos de construcción, los cuales supondrán una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter puntual.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	CONSTRUCCIÓN							
Impacto	Paisaje. Intrusión y alteraciones del paisaje							
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	22
Valor del impacto	<b>0,215</b>							
Impacto	<b>Compatible</b>							

Se trata de un impacto adverso, temporal y local sobre un terreno ya de por sí alterado e impactante paisajísticamente hablando. Las acciones como son el tránsito y la presencia de maquinaria, la acumulación de material, la diversidad de materiales y cromacidad de los mismos en la propia de la obra y, sobre todo, los propios movimientos de tierras que son inevitables. Desaparece al finalizar la obra.

La obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la propia dirección de obra, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

### 9.11.2.- Fase de explotación

Los agentes causantes de impactos es la subestación eléctrica, el centro de medida y la línea eléctrica aérea ya que la línea soterrada será recuperada ambientalmente y no destacará en el entorno.

La subestación eléctrica no tiene una incidencia territorial amplia, debido a que sus dimensiones no la hacen muy destacables en el horizonte visual, tan sólo es una incidencia local. Se debe destacar el alto grado de antropización de la zona, con infraestructuras similares a la que se va a construir de mayores dimensiones e impronta visual. Por ello, el área de estudio cuenta con un paisaje con una importante modificación e intrusión de elementos artificiales, lo que hace que el paisaje circundante tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura, por ocultación de la obra civil y por la transformación que ya ha sufrido. A esto, hay que sumarle la proximidad a infraestructuras y zonas humanizadas lo que incrementa de forma importante esta capacidad de absorción, ya que no se trata de una infraestructura nueva y aislada, sino, prácticamente una instalación o infraestructura más en una zona antropizada y transformada, sobre todo, por otras instalaciones de transporte eléctrico. Además, debe señalarse el ocultamiento producido por los pinares de cabezo malla que ocultan la subestación por el norte y oeste, justamente las zonas de mayor afluencia de población por la carretera N121C, el hospital Reina Sofía y la autovía A68, así como las entradas viarias a Tudela.

El hecho de ubicar la subestación eléctrica en el emplazamiento seleccionado permite aprovechar terrenos con uso común y ocultos a potenciales observadores, además de gozar de un acceso directo, por lo que se elimina la necesidad de crear caminos nuevos.

Se debe destacar que las instalaciones de enlace se proyectan de forma casi anexa a la subestación existente SET220kV REE Tudela y SET i+DE y sus líneas eléctricas de entrada-salida asociadas (a otro lado de la autovía A68), utilizando unos terrenos previamente alterados tanto geomorfológicamente como en relación a la cobertura vegetal.



El cálculo de la cuenca visual, determina que las instalaciones estarán ocultas a los núcleos urbanos más próximos a las infraestructuras como son Tudela y Murchante. No obstante, existirá visibilidad, aunque en tramos de longitud limitada, en los desplazamientos por la autovía A-68.

La capacidad de absorción del proyecto, entendida como la inversa de la fragilidad paisajística del ámbito es elevada, precisamente por la presencia de infraestructuras análogas con un fuerte impacto paisajístico que ya se reconoce con carácter previo en este entorno. En este sentido, puesto que en el ámbito se congregan distintas infraestructuras eléctricas (líneas aéreas y subestación actual SET Tudela REE), infraestructuras viarias (carreteras, futuras vías de tren y autopistas) y otras infraestructuras industriales y comerciales, por lo que la presencia de la nueva subestación eléctrica y su línea de evacuación se verá integrada en el efecto global que producen todas ellas en conjunto.

Tal y como se puede desprender de este análisis, la presencia de las nuevas instalaciones tendrá una impronta visual poco reseñable en el municipio de Tudela debido a que queda alejada del núcleo urbano y en una zona con instalaciones eléctricas de mayores dimensiones e impronta visual; además, su ubicación en terreno plano y a nivel con respecto los principales puntos de observación contribuyen a reducir el impacto.

Hay que considerar que se van a ejecutar medidas correctoras tales como las labores de revegetación a realizar en las zonas residuales de la subestación.

En conclusión, se considera que el efecto sobre la alteración del paisaje desde un punto de vista individualizado por parte de la infraestructura de enlace no resulta significativo, entendiéndose que su efecto se sumará al impacto paisajístico ya causado por la infraestructuras y construcciones existentes.

Debe añadirse que la zona de ubicación no son zonas reconocidas como paisaje natural o paisaje singular, no son lugares prominentes de alta incidencia visual y/o paisajística, no albergan elementos singulares y no son zonas que atraigan concentraciones humanas al carecer de elementos históricos, religiosos o ser hitos reseñables en la etnología popular.

La valoración del impacto paisajístico debe enfocarse teniendo en cuenta la vulnerabilidad del territorio a la hora de la selección de la ubicación de la instalación y que junto a su intrusión visual determinan la valoración de la afección producida. En función de lo expresado en el apartado de valoración paisajística, la zona de estudio presenta una calidad visual baja y una fragilidad media-alta, lo que la ubica dentro de la clasificación realizada en la clase 2, siendo el impacto teórico sobre esta clase compatible, no siendo necesaria la aplicación de medidas compensatorias y donde el impacto puede reducirse a compatible con la instalación de unos apantallamientos vegetales de ocultación.

El impacto, debido a las dimensiones de la subestación eléctrica y la línea eléctrica aérea y la cercanía a algunos puntos de observación, no puede quedar minimizado y solamente ocultado, por lo que se proponer pantallas vegetales entre la subestación eléctrica y la carretera Tudela-Ablitas y la vía verde del Tarazonica, situadas al este de la ubicación.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	EXPLOTACIÓN							
Impacto	Paisaje. Intrusión y alteraciones del paisaje							
	Naturaleza	(NA)	Perjudicial	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	2	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	A medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Baja	25
<b>Valor del impacto</b>	<b>0,25</b>							
<b>Impacto</b>	<b>Compatible</b>							

En definitiva, contando con la baja impronta territorial y visual de las instalaciones, la antropización y homogeneidad del medio, la zona de instalación trufada de infraestructuras, se debe considera el impacto finalmente como compatible. No obstante, el impacto quedará minimizado y aunque teóricamente se califique de compatible, ante la antropización y degradación del medio donde se ubicará, la eliminación de parte de la línea eléctrica aérea, la vigilancia por parte de la DAO y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

### 9.11.3.- Fase de desmantelamiento

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los elementos que integran la instalación son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto positivo en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original.

## 9.12.- IMPACTOS POSITIVOS

### A.- En la fase de construcción

A.- Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar los impactos que la construcción del sistema eléctrico de conexión a red ha generado sobre los diferentes elementos del medio.

B.- Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos.

La fase de construcción se favorecerá la creación de empleo en la comarca. La demanda de mano de obra puede absorber población activa local que se encuentre en ese momento desempleada o atraer mano de obra de otros lugares próximos. En la fase de construcción están implicados un importante número de sectores industriales.

### B.- En la fase de explotación

A.- Economía sostenible.

La producción de energía de origen renovable es una opción para conseguir un crecimiento sostenible mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de los recursos energéticos disminuyendo el rechazo, residuos y las emisiones gaseosas a la atmósfera. El sistema eléctrico de conexión a red contribuirá positivamente a la protección y cuidado medioambiental contribuyendo a reducir los problemas de contaminación e incluso colaborando con la mitigación del cambio climático ocasionados por la emisión de



gases de efecto invernadero. De igual manera, el sistema eléctrico de conexión a red no presentará los impactos asociados a otros tipos de actividades, como la contaminación o el agotamiento de recursos.

**B.-Creación de puestos de trabajo.**

La generación de empleo durante la explotación de la instalación supone un impacto positivo durante la fase de explotación que previsiblemente redundará sobre la población local. La actuación contribuirá a la mejora socioeconómica de la comarca, puesto que se mejorará el nivel de servicios de la población del entorno a través de la creación de puestos de trabajo.

**C.- Reducción emisiones contaminantes a la atmosfera**

***C.- En la fase de desmantelamiento***

**A.- Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.**

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar que las mismas han generado sobre los diferentes elementos del medio. Las características detalladas de esta fase de restitución se incluyen en el presente estudio.

**B.- Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos.**

La generación de empleo durante el desarrollo de los trabajos supone un impacto positivo durante el periodo de instalación de la infraestructura que previsiblemente redundará sobre la población local.

**9.13.- VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS).**

Se trata de la valoración del impacto sin consideración de las medidas preventivas o correctoras propuestas.

La lista completa de los impactos identificados en las distintas fases, con su valoración de acuerdo a la metodología empleada se expone en la siguiente tabla resumen.

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES				
IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	No significativo	No significativo
SALUD HUMANA	Campos electromagneticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Compatible	No significativo	Compatible
	Calida del aire (partículas en suspensión)	Compatible	No significativo	Compatible
	Alteración acústica	Compatible	No significativo	Compatible
	Contaminación lumínica	No significativo	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	No significativo	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	Compatible	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	Compatible	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	Compatible	No significativo	Positivo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	Compatible	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	Compatible	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o pérdidas de hábitat	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Molestias a la fauna	Compatible	Inexistente	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	No significativo	Compatible	No significativo
	Impactos sinérgicos y acumulativos. Pérdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	No significativo	Compatible	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	No significativo	No significativo	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	No significativo	Positivo
	Recursos cinegéticos	No significativo	No significativo	Positivo
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	Positivo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Inexistente	Inexistente	Inexistente	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Positivo	No significativo	No significativo
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Positivo	Positivo	Positivo
Producción energía renovable y no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente	
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Compatible	Inexistente	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Compatible	Positivo





## **10.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES**

### **10.1.- INTRODUCCIÓN**

Los equipos de obra civil y medioambiental realizarán un análisis exhaustivo tanto de la SET 220/66/33kV Tudela Promotores como de las infraestructuras de evacuación ya que debido a las condiciones topográficas, a las necesidades técnicas de ejecución de la obra civil, y otros valores tales como la fauna local, el paisaje, los usos del territorio, el patrimonio arqueológico, las vías pecuarias, etc. la ejecución del proyecto debe ser especialmente cuidadosa en la ubicación de infraestructuras y líneas de evacuación.

Aun con este cuidado, se originarán sobre el medio natural afecciones en la construcción, operación y mantenimiento de la instalación y se requieren de esfuerzos notables y diseños adecuados en las medidas de corrección ambiental, así como en la adopción de mayores medidas preventivas y correctoras.

Así, la propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo.

La mayor parte de los impactos se dan en la fase de construcción. Por ello, la adopción de las medidas preventivas con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos. Entre las medidas preventivas se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las distintas contratas que forman parte de la ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas. Se hace por ello necesaria una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento. A continuación, se exponen las medidas anteriormente citadas, catalogadas en función del elemento del medio físico al que van dirigidas.

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento de la instalación de enlace. Será labor de la posterior autorización ambiental determinar las acciones a realizar encaminadas a la preservación de los valores y recursos existentes.

### **10.2.- MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN**

#### **10.2.1.- Medidas para la protección de la calidad atmósfera**

- A.- Prevención de la contaminación acústica
  - Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras, que deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto: Ley 37/2003, de 17 de

noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Por ello, se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria.
- Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de construcción y que controlará el responsable de la maquinaria.
- La ubicación de las instalaciones auxiliares de obra estará alejadas respecto al suelo urbano y núcleos rurales permitirá garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.
- Se limitará la velocidad de circulación, a 20 Km/h, en los caminos de obra.
- Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).
- B.- Protección de la emisión de gases y partículas
  - Las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra derivan de los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos y del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales, el tránsito de la maquinaria, etc.
  - Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivadas de los trabajos de construcción, se prescribirá el riego periódico de las zonas desnudas y de todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos y en las cercanías del hospital.
  - La frecuencia de riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas, con la época del año y con las características del terreno del área a regar.
  - Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del organismo de cuenca o propietario correspondiente.
  - Se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.
  - Se podrá prescribir durante la ejecución de las obras el empleo de toldos de protección de las cajas de transporte de tierras, con el fin de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.
  - Para minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de los motores de la misma, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria de obra.
  - Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones.
  - Se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos, limitándola a 20 km/h.

#### **10.2.2.- Medidas para la protección de la geología, geomorfología y los suelos**

- A.-Movimientos de tierras
  - Para minimizar las afecciones a la geología, geomorfología y edafología, así como a la alteración paisajística en el entorno de la actuación, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, por lo que será prioritario para ello programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de la ocupación.



- El jalonado perimetral evitará que los movimientos de tierras afecten a superficies que no se incluyan en las zonas de actuación.
  - Previamente a los movimientos de tierra, se retirará la capa superior fértil (tierra vegetal) acopiándose en las zonas determinadas, evitando su contaminación con otros materiales. Esta tierra se utilizará posteriormente para el cubrimiento de superficies desnudas originadas por la obra.
  - El acopio se realizará en coordinación con el encargado del control ambiental. No se permitirá en zonas con presencia de vegetación, que puedan ser de recarga de acuíferos, ni donde por infiltración se pudiera originar contaminación mediante turbidez o pueda suponer una alteración de la red de drenaje.
  - Como medida contra la erosión, se realizarán las obras de excavación en el menor tiempo posible, disminuyendo así el tiempo de exposición de los materiales del suelo a la erosión.
  - Al finalizar las excavaciones se procederá al extendido de material de excavación en los alrededores cuando el color no sea muy diferente al de la superficie. Si se produce un impacto visual debido al color del material extraído se procederá a su retirada a un vertedero de residuos inertes autorizado.
- B.- Ocupación
    - El propio diseño de la instalación limita la ocupación de suelos y compartirá al máximo las infraestructuras existentes de forma que se minimice la superficie ocupada.
    - Para evitar que los daños sobre el medio sean superiores a los estrictamente necesarios, se realizará el jalonado del área afectable por la obra. Este jalonado deberá ser revisado durante toda la fase de obras, reponiendo aquel que eventualmente pudiera haberse dañado. Una vez colocado el jalonado, el movimiento de la maquinaria se limitará al área seleccionada y tras la finalización de las obras se procederá a su retirada.
    - Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovechará al máximo la red de caminos existentes y 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 la línea eléctrica soterrada.
  - C.- Prevención de la compactación, erosión y contaminación de suelos
    - Se evitará arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, embalajes, basuras, etc.) en el lugar de actuación. De cualquier modo, de forma más o menos periódica se procederá a la limpieza del terreno.
    - Se habilitará un punto verde para la recogida los de residuos urbanos y asimilables a urbanos que se generen, que serán almacenados en contenedores adecuados a su naturaleza, realizando una separación de los mismos. Deberán ser transportados al Centro de Transferencia más próximo o a cualquier centro adecuado que posibilite su reutilización, reciclado, valoración o eliminación.
    - Para evitar posibles vertidos al suelo o a la red de drenaje, los bancos de transformación de las subestaciones se han dispuesto sobre foso de recogida de aceite dimensionado para el 100 % del aceite de una de las máquinas y preparado para que se pueda realizar en el mismo la recogida de aceite de las máquinas. Dispondrá de un separador de aceite por diferencia de densidades para drenaje de pluviales, que evite el vertido de aceite a la red de drenaje en caso de pérdida de aceite.
    - Para evitar la contaminación de los suelos se dispondrá de una zona habilitada para minimizar la afección por actividades potencialmente contaminantes dentro del parque de maquinaria localizado en las instalaciones auxiliares. No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello.
    - Deberán disponerse recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.

- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- En el caso de la limpieza de la cuba de hormigón, esta se realizará en la planta de hormigón, sólo se podrá limpiar en obra si la planta estuviera tan alejada como para que el hormigón fragüe.
- D.-Restauración
  - Se procederá a la retirada de las instalaciones auxiliares y se realizarán las labores de recuperación y limpieza de la zona, ejecutándose los trabajos relativos al acondicionamiento topográfico del área.
  - Una vez finalizadas las obras se restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, mediante descompactado y extendido de la tierra vegetal sobrante de otras labores.
  - La remodelación de los volúmenes se llevará a cabo de forma que se llegue a formas técnicamente estables.
  - Dado que el tránsito de maquinaria y los asentamientos de las instalaciones auxiliares habrán provocado una compactación inconveniente y, con objeto de recuperar las condiciones iniciales de las áreas afectadas, se realizará una labor de subsolado o desfonde en aquellas zonas que no vayan a ser funcionales en fase de explotación y que así lo requieran.
  - 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.

### **10.2.3.- Medidas para la protección de la hidrología**

- A.- Alteración de la escorrentía superficial
  - En la zona en la que se proyecta el sistema de enlace no existen cursos de agua permanentes, por lo que las afecciones sobre la red hídrica superficial serán mínimas o nulas.
  - En la fase de diseño del proyecto se ha tenido en cuenta la topografía actual con el fin de proyectar las instalaciones alejadas de los cauces naturales presentes en el entorno, aunque éstos tengan un carácter temporal. Con la aplicación de esta medida se asegura que los movimientos de tierras afecten de forma compatible a la escorrentía superficial.
  - Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.
  - En cuanto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.
  - Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
  - En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.
- B.- Contaminación de las aguas
  - La ubicación de acopios no se realizará en aquellos lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje. Tampoco ocupará el depósito y almacenamiento de materiales de excavación ningún curso de agua superficial (lecho del río y márgenes), ni temporal ni permanentemente.



- En el caso de ser necesario un pasillo de servidumbre debajo de la línea eléctrica, no se utilizarán herbicidas para su mantenimiento, ya que perjudica las aguas subterráneas y la capa freática, así como a la fauna de la zona.
- Las labores de mantenimiento necesarias de la maquinaria empleada deberán realizarse en talleres apropiados para realizar este tipo de actuaciones. En estos talleres se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos.
- En el ámbito de las instalaciones sólo se permitirán las operaciones de mantenimiento de vehículos de escasa movilidad (grúas de gran tonelaje, excavadoras, motoniveladoras, etc.) no estando autorizadas, a excepción de mantenimientos de urgencia, para vehículos de transporte (camiones hormigoneras, vehículos todo-terreno, etc.).
- En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado en una zona del mismo), para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria, cubas de hormigón, etc.
- Con objeto de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente, la localización de instalaciones auxiliares de obra y el parque de maquinaria, se realizará sobre terreno llano y lo más alejado posible de zonas de probable afección por escorrentía hacia los cursos de agua naturales.
- Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria, y concretamente los aceites usados, se recogerán convenientemente y se enviarán a centros de tratamiento autorizados, para evitar una posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aceites o cualquier tipo de lubricantes.
- Se deberá asegurar el aislamiento del suelo en todas aquellas zonas que puedan tener contacto con sustancias o residuos susceptibles de provocar infiltraciones en el terreno, como balsas de decantación, almacenamiento de combustibles, etc., con el fin de evitar posibles filtraciones y variaciones en la composición original de los suelos de la zona.
- La retirada del hormigón sobrante y de otros residuos deberán transportarse a vertedero autorizado, con objeto de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

#### **10.2.4.- Medidas para la protección de la vegetación**

- A.- Destrucción directa
  - Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas, así como señalar con marcas visibles el recorrido de la zanja para tendido de línea eléctrica tanto en la zona del pinar de repoblación de Cabezo Malla, para la minimización de afección a la vegetación arbórea existente, que no se vea afectada por las obras y que deberá protegerse frente a la ocupación por instalaciones auxiliares, los movimientos de maquinaria, y otras labores propias de las obras de construcción.
  - Se priorizarán las podas sobre las talas.
  - En caso de ser necesario el descuaje de vegetación natural arbórea o arbustiva, se solicitará autorización y se realizará en presencia y bajo las indicaciones del supervisor medioambiental.
  - 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 posible 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.

- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda, en el caso de las labores de desbroce, soldaduras u otro tipo de actuaciones que puedan generar conato de incendio, la disposición de extintores. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre.
  - Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
  - Se determinarán una serie de medidas correctoras y/o compensatorias para que aseguren la conservación y mantenimiento a medio largo plazo de las masas arboladas, así como la ampliación superficial de las mismas.
  - En los proyectos de revegetación de las superficies alteradas se realizarán plantaciones utilizando como especies forestales las autóctonas utilizando así mismo como complemento especies acompañantes o arbustos de su orla arbustiva
- B.- Daños indirectos sobre la vegetación circundante
    - Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno por depósito de partículas de polvo, y como se ha mencionado anteriormente en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, será necesario regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.
    - Se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y sobre vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal, ni el incremento de polvo y partículas de suspensión en la atmósfera.
    - El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la actuación, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente.

#### **10.2.5.- Medidas para la protección de la fauna**

- A.- Protección de los hábitats faunísticos
  - Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de construcción, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.
  - El uso de herbicidas para controlar el crecimiento indeseado de la vegetación en el entorno de la subestación y centro de medida quedará terminantemente prohibido, ya que esta práctica reduce diversidad de invertebrados asociados a la cobertura vegetal, que es la principal fuente de alimentación de muchas especies de aves y murciélagos
  - Se evitará en la medida de lo posible, destrucciones y alteraciones de biotopos, hábitats o lugares de nidificación para la fauna, como muros de piedra, árboles de gran tamaño, etc.
  - Con el objeto de no interferir en la reproducción de la fauna, se estudiará la posibilidad de planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción.
  - Las zanjas, vaciados de tierras y cualquier elemento por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.





- En la elección del tipo de apoyos del sistema de evacuación han considerado las prescripciones incluidas en el 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.
- Para minimizar el impacto por colisión se procederá a la señalización con balizas salvapájaros toda la longitud de la línea. Como indica el Real Decreto anteriormente mencionado, deberán ser de al menos 30 cm de diámetro y 1 m de longitud, dispuestas en los cables de tierra como mínimo cada 10 m si el cable de tierra es único o cada 20 m, si son dos cables de tierra paralelos. La colocación de los salvapájaros deberá realizarse inmediatamente después de la instalación de los cables de tierra, aun cuando no se hubiera instalado la catenaria, si éste fuera el caso.
- B.- Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés
  - Como se ha indicado anteriormente, el principal impacto que se incluye en este punto son las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.
  - Asimismo, el jalonamiento evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por las instalaciones de enlace, lo que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.
  - Se aplicarán medidas de vigilancia y control durante las obras con el objeto de evitar en lo posible las molestias innecesarias.
  - Se instalarán señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.
  - Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción del sistema de enlace.
  - La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 20 Km/h. se mantendrá para 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 evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

#### **10.2.6.- Medidas para la protección al paisaje**

- Se seleccionarán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona. La implantación de infraestructuras debe tener en cuenta la geometría del paisaje, con el objetivo de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá exclusivamente a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras. En el caso de generación de las mismas, se establece un punto fijo de vertidos de escombros, con proyecto específico para su recuperación.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Respecto al resto de las infraestructuras señalar que para obtener una integración de las mismas en el entorno:
  - Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el proyecto de revegetación con el objetivo de evitar los procesos

erosivos, favorecer la recuperación de la vegetación natural de especies y mitigar el impacto sobre el paisaje.

- Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
- El tipo de zahorra utilizado en los viales de acceso tendrá unas características tales que no exista diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los que sean de nueva construcción o hayan sido acondicionados.
- La tierra para el sellado deberá tener características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados (textura, color, permeabilidad, etc.).
- Se realizarán labores de integración paisajística en la obra civil a desarrollar para su construcción, actuaciones encaminadas al ocultamiento e integración de dichas actuaciones. Estas actuaciones incluirán una plantación de especies arbóreas o arbustivas para la generación de una pantalla visual alrededor del cerramiento.

#### **10.2.7.- Medidas para la protección del patrimonio artístico y cultural**

- Previo a la construcción se balizarán los yacimientos conocidos o descubiertos que se encuentren próximos en todas las zonas afectadas por las obras, se evitara el tránsito de maquinaria, así como las zonas de acopios junto a ellos.
- Con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, se propone la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones.
- El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones de los elementos del tendido eléctrico que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

#### **10.2.8.- Residuos y vertidos**

- Durante la fase de construcción se hace necesario un exhaustivo control de los residuos líquidos o sólidos producidos en las distintas actividades de obra asegurando la adecuada gestión de los mismos, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas.
- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de las obras. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la instalación sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Las empresas que trabajen en la construcción deberán inscribirse como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.
- Todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos como residuos vegetales, aceites usados y residuos peligrosos etc., se regirán según lo dispuesto en la legislación vigente.
- Se dispondrá durante la fase de construcción de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.
- 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.
- El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.



- Los residuos se segregarán en la propia obra a través de contenedores, acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo.
- 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 de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Navarra.
- 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 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 inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos.
- Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. En algún caso será necesaria, por tanto, la preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses). Se evitarán acciones como:
  - El lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma.
  - En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene, 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.
  - 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.
- Todos los residuos sólidos inertes producidos en la obra, así como los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas o en el nivelado de la parcela serán igualmente retirados y transportados a vertedero autorizado para asegurar su adecuada gestión.
- 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.

### 10.2.9.- Otros

- Infraestructuras y servicios
  - Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Localización de Instalaciones Auxiliares
  - En el caso de nuevas áreas de instalaciones auxiliares de obras, éstas deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Si fuera necesaria la utilización de nuevos terrenos se aplicarán criterios estrictos dado el apreciable potencial para producir efectos contaminantes de estas zonas. Estos criterios serán los siguientes:
    - Que se encuentren alejadas de todas aquellas zonas del entorno con valor ambiental alto (de tipo botánico, zoológico, hidrológico, arqueológico y agrícola).
    - Que no incidan con los cauces o con zonas de recarga de acuíferos.
    - Que no incidan sobre la red de comunicaciones de la zona y se sitúen próximas a los caminos existentes (buena accesibilidad).
    - Que afecten lo menos posible al paisaje del entorno y que sean fácil y totalmente restaurables una vez finalizadas las obras.
    - Que la superficie de ocupación sea mínima, siendo sus dimensiones adecuadas a las necesidades previstas de las obras.
  - Al implantarse la zona de instalaciones auxiliares de obra, se realizarán las siguientes actuaciones protectoras y correctoras:
    - Vallado perimetral de las zonas de ocupación con el objetivo de evitar mayor afección sobre el terreno de lo estrictamente necesario evitando así impactos innecesarios sobre la vegetación y el suelo.
    - Decapado de la tierra vegetal.
    - Instalación de un punto limpio con sistemas de recogida de residuos.
  - Una vez finalizadas las obras se procederá al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra y se retirarán los elementos extraños, extendiendo la tierra vegetal almacenada y recuperando la zona afectada en sus condiciones iniciales.
- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico
  - Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
  - La construcción de las instalaciones no supondrá merma o deterioro de las actuales servidumbres como pueden ser accesos a propiedades y vías de servicio.
  - Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
  - En el proyecto, se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos).
  - Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.



- En cuanto a las infraestructuras existentes, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- En el desarrollo de la actividad debe atenerse a las disposiciones de la Ley 3/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Medidas preventivas específicas referentes a la salud
  - En lo referente a las afecciones a la salud, por el incremento del nivel sonoro y del polvo en suspensión, no se considera necesario aplicar otras medidas correctoras distintas al riego periódico de los caminos de acceso y la traza del proyecto,
  - Los trabajadores llevarán los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).

### 10.3.- MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

#### 10.3.1.- Medidas para la protección de la atmósfera

- Se limitará la velocidad de circulación a 20 Km/h.
- Para el mantenimiento, se procederá a la utilización de vehículos y maquinaria que cumpla con los valores límite de emisión de ruidos establecidos por la normativa.
- En la subestación se realizará periódicamente el mantenimiento preventivo de todos los equipos que contienen SF6. Este mantenimiento consiste en verificar el correcto funcionamiento de los manodensostatos así como el estado del SF6 (humedad, concentración y pureza). Los manodensostatos miden la presión del gas y, en caso de que esta presión fuera inferior a una presión límite, saltaría una alarma que indicaría la existencia de pérdidas en el equipo. Además, se utilizan detectores de pérdidas de SF6. Para la realización de tareas de mantenimiento que requieran el vaciado y de recuperación del gas se cuenta con equipos de gran precisión que impiden que se produzcan pérdidas durante los trabajos.
- Se revisará la situación de la iluminación de la subestación comprobando si se producen molestias sobre la población o el hospital, acometiéndose, en su caso, las medidas correctoras oportunas con objeto de disminuir dicho efecto.
- Se realizarán plantaciones lineales entre las fuentes emisoras habituales (equipos eléctricos de los centros de transformación) entre los mismos y las zonas donde pueda haber presencia humana para evitar la intrusión sonora.

#### 10.3.2.- Medidas para la protección del suelo

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.
- Se evitará arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras. De forma más o menos periódica, se procederá a la limpieza del terreno. Los restos deberán ser llevados a vertedero controlado o entregados a un gestor autorizado.
- Con el fin de evitar la compactación de los suelos debido al tránsito de los vehículos de mantenimiento, la circulación se ceñirá únicamente a los caminos de acceso a la misma.
- Para evitar la contaminación de los suelos, no se realizarán tareas de mantenimiento de los vehículos utilizados para el mantenimiento de las instalaciones de enlace.
- Los residuos generados durante la explotación serán gestionados adecuadamente.
- Se evitarán los vertidos de aceites, lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones.

- Los vertidos accidentales deberán ser comunicados con inmediatez y el suelo afectado será retirado de inmediato con el fin de entregarlo a un gestor autorizado hasta el lugar adecuado para su tratamiento o eliminación.
- Cualquier operación de mantenimiento se realizará de forma que se recojan los productos tóxicos o peligrosos en contenedores adecuados a su naturaleza, con el fin de entregarlos a gestores autorizados para su posterior tratamiento.

#### **10.3.3.- Medidas para la protección de la vegetación**

- Minimizar la producción de polvo generado por el movimiento de vehículos, reduciendo de esta forma la afección a la vegetación. Para ello se limitará la velocidad a 20 Km/h.
- Se evaluará la efectividad de la restauración ambiental, comprobando si se ha conseguido su finalidad que es conseguir que sea funcional y estética.
- Se valorará la necesidad de revisión del Plan de Restauración Vegetal con el fin de realizar operaciones de reposición o de estabilizar taludes que hayan podido quedar en mal estado.

#### **10.3.4.- Medidas para la protección de la fauna**

- Limitación de la velocidad de circulación de vehículos a 20 Km/h, para evitar el atropello de fauna.
- Limitación del tránsito de los vehículos encargados del mantenimiento de la instalación de enlace por los viales para evitar la alteración o destrucción de superficies fuera de sus calzadas, las cuales pueden ser aprovechables por la fauna.
- En caso de fauna de interés, se puede proponer un seguimiento de la misma para la comprobación de los posibles efectos de la infraestructura de evacuación, sobre las diferentes comunidades de fauna y avifauna, encargándose su desarrollo a una empresa totalmente independiente de la responsable de la obra.
- En caso de producirse, en el futuro, la instalación de nidos de especies protegidas sobre los apoyos de la línea eléctrica, se estudiará la viabilidad de su permanencia de acuerdo con el correcto funcionamiento de la infraestructura, existiendo la posibilidad de trasladarlos a un nido artificial colocado en la propia torre, o la instalación de elementos disuasorios que impidan la nidificación en las partes de las torres que dificulten las labores de mantenimiento.
- Para la retirada de nidos se deberá, previamente a la misma, identificar las especies afectadas. Una vez finalizada la época de nidificación, y siempre contando con los permisos pertinentes, se podrá llevar a cabo la retirada o traslado del nido.

#### **10.3.5.- Paisaje**

- Mantenimiento de las actuaciones de revegetación realizadas a la finalización de la obra.

#### **10.3.6.- Residuos**

- Los residuos generados en la fase de explotación, serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados, serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente.
- Las empresas que trabajen en el mantenimiento de las infraestructuras deberán inscribirse como Pequeños Productores de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos y sus envases se gestionarán según la normativa vigente.

#### **10.3.7.- Otros**

- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico





- Será obligatoria la colocación de señales de advertencia acerca del riesgo de accidente eléctrico en los elementos peligrosos al alcance de las personas.
- Se repondrán y arreglarán aquellas infraestructuras afectadas en el mantenimiento la instalación de enlace.
- Reacondicionamiento de caminos asfaltados, caminos de tierra y grava y pistas, en función de lo expresado en el Plan de Restauración.
- Medidas específicas contra incendios en zonas rurales
  - Mantenimiento de la red de caminos.
  - Redacción de un Proyecto específico de prevención de incendios con la inclusión de medidas específicas para evitar los riesgos de incendio en la evaluación de riesgos y procedimientos de ciertas tareas de mantenimiento.
  - Colocación de carteles y paneles informativos en fases de construcción y operación, informando a terceros del posible riesgo de incendio.
  - Formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
  - Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona.
- Medidas del Proyecto de vigilancia en periodo de operación y mantenimiento
  - Control de la eficacia de las medidas correctoras.
  - Vigilancia y control de la restauración ambiental.
  - Medidas de reposición y recuperación del ámbito de implantación de las instalaciones de enlace, tras el cese de la actividad, mediante un proyecto específico de recuperación ambiental.

#### **10.4.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y CENTRO DE MEDIDA**

##### **10.4.1.- Medidas preventivas en fase de construcción**

En la fase de proyecto se establecen las siguientes medidas preventivas:

- La superficie de ocupación temporal para el establecimiento de la maquinaria de obra y los elementos necesarios para la construcción de la nueva subestación será la menor posible, priorizando terrenos colindantes ya degradados o el propio recinto de la subestación.
- Se minimizará el movimiento de tierras, ajustándolo en la medida de lo posible al terreno existente, teniendo en cuenta la cota de la plataforma existente.
- Aprovechamiento de los accesos existentes
- Antes del inicio de los trabajos de explanación se deberán realizar los estudios precisos para minimizarlos, acometiendo el diseño del edificio, en particular en la adopción de la cota definitiva de la explanación, de forma que se reduzcan al mínimo los movimientos de tierra, y reduciendo en lo posible la altura de los taludes. Se compensarán los volúmenes de desmonte y terraplén, para evitar que sea preciso el aporte de materiales desde el exterior o que se produzcan excedentes en volúmenes apreciables. En caso de que finalmente sea necesario aportar tierra desde el exterior, se deberá comprobar que no se trata de suelos con algún tipo de contaminación.
- El proyecto constructivo de la nueva subestación incluirá condiciones técnicas que pueden considerarse medidas preventivas en fase de diseño como:

- Se instalará un depósito de recogida de aceite con capacidad para el 100% del aceite contenido en la máquina con más capacidad, para evitar vertidos del mismo al terreno. Este depósito se conectará a las bancadas de transformadores, que actuarán de protección en la zona circundante de las máquinas. Se dotará al depósito de un sistema de evacuación de agua a la red de drenajes por diferencia de densidad, para evitar el vertido de aceite a dicha red.
- Se dispondrá un depósito enterrado y grupo de presión. En este segundo caso se dispondrá además lo necesario para el aprovechamiento de las aguas pluviales de la cubierta del edificio.
- Se delimitará el área de ocupación estricta de la plataforma para la construcción de la nueva subestación y con el objetivo de no afectar más superficie de la necesaria.
- En los terrenos donde se emplace la futura subestación se retirará la capa de tierra vegetal y acopiará en una zona adecuada donde no se vea afectada por las obras.
- Se pondrá atención en eliminar estrictamente la vegetación comprendida en el área necesaria para la plataforma donde se ubicará la nueva subestación.
- Se marcarán y/o limitarán las áreas de utilización tanto por parte de la maquinaria como por el personal de obra, con tal de reducir la alteración paisajística del entorno de la zona de actuación.
- Siempre que sea posible, se utilizará maquinaria ligera para el acopio y traslado de materiales y, con carácter general, se tratará de afectar la mínima superficie en el entorno de la nueva ocupación.
- En el caso de que en los trabajos de excavación necesarios se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a informar a la autoridad competente.
- Se dispondrá en obra de medios de extinción de incendios.
- Se redactará un PVA específico para supervisar ambientalmente la obra.
- Se contará con la supervisión ambiental en obra para asegurar el cumplimiento de las especificaciones medioambientales.

#### **10.4.2.- Medidas correctoras en fase de construcción**

Serán de aplicación las siguientes medidas correctoras:

- Una vez finalizadas las obras en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación mediante ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados y se procederá a depositar la tierra vegetal que se hubiera podido extraer antes del inicio del movimiento de tierras. Este depósito se realizará preferentemente en las zonas de trabajo temporal, para facilitar la regeneración natural.
- En caso de observarse aterramientos u elementos de obras que puedan obstaculizar las zonas de drenaje, se limpiarán y retirarán.
- Se restaurarán las plataformas de trabajo temporal, así como los taludes generados en la creación de la plataforma que albergará la nueva subestación.
- Medidas correctoras en relación a la ejecución de la obra civil:
  - Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la subestación, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y gestionarlos adecuadamente.
  - Se procederá a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades derivados de la ejecución de los trabajos.
  - Donde sea viable, se restituirá la forma y aspecto originales del terreno.
  - De forma inmediata a la finalización de la obra y en el caso que sea necesario, se revegetarán las superficies desprovistas de vegetación que pudieran estar expuestas a procesos erosivos.



### **10.4.3.- Medidas correctoras específicas**

Serán de aplicación las siguientes medidas correctoras:

- Para evitar el impacto visual desde la carretera Tudela Ablitas y desde la vía verde del Tarazonica se ejecutará la integración de la subestación mediante las siguientes medidas correctoras:
  - Se recuperarán las superficies abiertas para la construcción que tras la finalización de las obras queden sin uso con las labores de hidrosiembra. En este caso se incluyen los taludes de la subestación y la restauración de las explanaciones de trabajo.
  - Pantalla vegetal entre la subestación eléctrica y la carretera Tudela-Ablitas. Esta pantalla debe hacerse de manera que no afecte a las líneas eléctricas privativas de las distintas instalaciones renovables
  - Recuperación, mediante una repoblación forestal de superficie igual a la superficie de pino carrasco afectada por la zanja de la línea de 220kV en Cabezo Malla en las inmediaciones de la subestación, de manera que ayude al ocultamiento visual de la misma.

### **10.4.4.- Medidas preventivas fase de explotación**

En la fase de operación se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Se llevarán a cabo revisiones periódicas del sistema de retención de fugas de aceite (fosos).
- Se llevará a cabo un mantenimiento periódico del nivel de SF<sub>6</sub> en los equipos.
- Las máquinas de potencia del parque de 220kV deberán tener una emisión sonora inferior a lo marcado en la normativa. Deberá llevarse un control de este capítulo.

## **10.5.- LINEA ELECTRICA**

### **10.5.1.- Medidas preventivas en la fase de construcción**

Una vez iniciadas las obras se adoptan medidas que poseen carácter preventivo, como son todas aquellas actividades cautelares, desarrolladas durante la ejecución de los trabajos, cuyo fin es reducir los efectos sobre el medio o corregir aquellos daños directamente imputables a la forma de realizar las obras, como vertidos accidentales, etc.

En general, durante la fase de construcción, debido fundamentalmente a los movimientos de tierra que se han de acometer, se debe procurar reducir la contaminación atmosférica como consecuencia de la presencia de partículas de polvo en la atmósfera. Se puede influir tomando una serie de medidas que minimicen la presencia de partículas sólidas en la atmósfera, las cuales repercutirán a su vez en una mejor calidad de las aguas al evitar el aporte de partículas en suspensión al medio acuático. Así mismo, se recomienda la utilización de maquinaria lo menos ruidosa posible y llevar a cabo un correcto mantenimiento y uso de aquella para que los niveles de ruido se mantengan lo más bajos posibles.

- Planificación de los trabajos
  - La ejecución de las diversas actividades se realizará en las épocas en que los posibles impactos sobre el medio sean mínimos, contando en todo momento con la limitación que supone la consecución de los acuerdos con los propietarios y las condiciones meteorológicas.
  - En la planificación de la obra se preverá que, en las áreas sensibles a la fauna, los trabajos de obra civil, en particular los movimientos de tierra y demás acciones especialmente molestas para la fauna, se realicen fuera de los períodos de cría de las principales especies de aves y mamíferos de la zona, siendo lo ideal que se eludan en la medida de lo posible, las épocas de mayor actividad biológica, es decir de enero a junio.

- En la planificación de los trabajos deberán tenerse en consideración las servidumbres de paso existentes previamente, con el fin de no interrumpirlas, dándoles continuidad a través de la parcela por medio de trazados alternativos.
- Por último, se deberán tener en cuenta las limitaciones temporales que pudieran derivarse del establecimiento del nivel extremo de peligrosidad en relación a riesgo de incendio en la zona.
- Accesos
  - El proyecto prevé la construcción de accesos a los apoyos, que se realizarán desde la red de caminos existente o campo a través.
  - Se controlará el movimiento y tráfico de maquinaria para que no sobrepasen los límites acústicos permitidos, no accedan y dañen propiedades no autorizadas y se realicen las labores de limpieza al paso de vehículos en las áreas de acceso a las obras.
  - Para reducir al mínimo las posibles alteraciones de la red de drenaje, se respetarán las acequias y canales existentes, se minimizará el paso de maquinaria por la llanura aluvial y se evitará la acumulación de materiales en ellos o en sus proximidades, facilitando la continuidad de las aguas.
  - No se realizará tratamiento superficial en los accesos, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria, evitando la realización de explanación de ningún tipo, y usando maquinaria ligera, de forma que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial del entorno.
- Replanteo y cimentación de cada apoyo
  - Antes de comenzar las obras se ha de proceder a un replanteo de la ubicación de cada apoyo sobre el terreno, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se deberán estudiar caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.
  - El estudio puntual de la cimentación de cada apoyo, permite adoptar en cada una de ellas las medidas aplicables para reducir los impactos, realizando las medidas definidas anteriormente, como utilización de patas desiguales y demás, para conseguir que los daños sean mínimos.
  - Se debe eludir afectar a las zonas sensibles para la fauna, como madrigueras, nidos y en particular las zonas de nidificación de especies sensibles, porque si bien las especies de aves poseen una gran movilidad, las necesidades de enclaves particulares para la cría pueden ser muy específicas, con lo que una posible pérdida de una zona especial puede tener consecuencias no deseadas.
  - Se prohibirá realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular del excedente de hormigón, tanto en la explanada de trabajo como en el acceso, debiendo realizar un seguimiento minucioso del cumplimiento de esta prohibición.
  - De este control se derivarán las actuaciones correspondientes de manera que se prevean las actuaciones precisas para su retirada inmediata con antelación a que se hayan finalizado los trabajos de construcción.
- Montaje e izado de los apoyos
  - Se inician con la apertura de la explanada de maniobra, en la que se haga un tratamiento mínimo facilita la regeneración posterior.
  - En zonas con topografía poco complicada y escasa cobertura vegetal, el impacto es independiente de la forma de izado. Por este motivo, en cultivos herbáceos sobre topografía llanas o levemente inclinada, el montaje de los apoyos se realizará sobre el suelo, para proceder posteriormente al izado mediante una grúa.
- Acopio de materiales
  - Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán en terrenos baldíos o improductivos.



- Gestión de los materiales sobrantes de las obras y control de vertidos
  - Los terrenos procedentes de la excavación de las cimentaciones o zanjas deberán retirarse a vertedero o utilizarse en la restauración topográfica de áreas de obras
  - Una situación especial presenta los vertidos de hormigón que se aprecian en ocasiones en este tipo de obras, debiéndose evitar el abandono y vertido incontrolado de restos de hormigón. Así, quedará prohibido el vertido de hormigón sobrante y la limpieza de las cubas de las hormigoneras en cualquier punto de la zona.
  - Otros vertidos que podrían producirse serían los vertidos de aceite de la maquinaria de todo tipo que participa en la obra. Para evitar que éstos se produzcan, se prohibirá a los contratistas la realización de cambios de aceite y otras tareas de mantenimiento en cualquier punto de la zona, debiendo efectuarse siempre en taller autorizado.
  - Los residuos generados por la corta o poda de árboles serán retirados, triturados o astillados.
- Medidas correctoras sobre el suelo
  - La eliminación de los materiales sobrantes de las obras se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de construcción y tendido, restituyendo donde sea viable, la forma y aspecto originales del terreno.
  - Si se detectan problemas de compactación en las plataformas de instalación de los apoyos, parques de maquinaria, acceso directo a los apoyos campo a través, etc., se procederá a su descompactación una vez finalizadas las obras mediante un escarificado-subsolado, seguido de un aporte de abono mineral (NPK en las dosis que se consideren adecuadas) para mejorar los contenidos de fósforo y potasio del suelo.
  - La construcción e izado de los apoyos requiere por norma general, el uso de pequeñas superficies. La zona de estudio presenta una topografía llana o de suave pendiente por lo que no se registran grandes afecciones sobre la vegetación ni excesivas complicaciones en las labores de izado.
  - El criterio establecido en todos los casos consiste en la recuperación de morfologías lo más parecidas a la topografía que presentaba el terreno antes de las actuaciones, suavizándose taludes y eliminando aristas y formas rectas. En el caso que nos ocupa, no será necesaria una restauración de la morfología del terreno puesto que el proyecto no requiere la creación de taludes ni terraplenes.
  - En zonas cultivadas, las primeras labores se centrarán en la restauración de la superficie del terreno a su disposición original, incluyendo la retirada de los materiales de excavación. La roturación del terreno, que sólo se realizará en los casos en que sea necesaria, se acometerá tras la eliminación de piedras sueltas, para así favorecer los usos agrícolas.
- Medidas correctoras sobre los cursos de agua
  - La toma en consideración de las medidas preventivas en la fase de construcción ha de evitar que se genere todo tipo de daños en los cursos permanentes de agua, y en los artificiales, sin embargo, cabe la posibilidad de que excepcionalmente se hayan provocado acumulaciones de materiales en algún cauce, por negligencias o accidentes.
  - En el caso de observarse aterramientos y elementos de obras imputables a la construcción de la línea, que puedan obstaculizar la red de drenaje, se limpiarán y retirarán.
- Control de los efectos sobre la vegetación
  - Limitar la eliminación de la vegetación arbolada a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, sobre todo en la zanja soterrada en la zona de Cabezo malla, repoblada con pino carrasco, y cumpliendo en la parte aérea con lo dispuesto en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere.

- Las medidas preventivas previstas garantizan en principio la ausencia de impactos no deseables sobre la vegetación natural, por lo que no se prevé la necesidad de aplicación de medidas correctoras para la recuperación de las superficies afectadas.
- Medidas para reducir los efectos sobre la fauna
  - la fauna resulta sensible a afecciones específicas tales como la emisión de ruidos, derivados del incremento de presencia humana y del uso de maquinaria, que pueden producir trastornos en la conducta de los individuos, provocando alteraciones, como el descenso del éxito reproductivo en las poblaciones afectadas, etc. La línea podría afectar, sobre todo en lo que respecta a molestias en época de mayor actividad biológica para aguiluchos esteparios o rapaces forestales, debido al paso de vehículos y mayor presencia de población en zonas relativamente cercanas a las áreas de cría.
  - La línea deberá adoptar las medidas de carácter técnico establecidas en el Real Decreto 263/2008 de 22 de febrero para las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna del riesgo de colisión y electrocución.
- Medidas correctoras sobre el paisaje
  - En general las medidas correctoras sobre la vegetación y el suelo ya descritas tendrán una repercusión positiva sobre el paisaje.
  - Es importante la minimización e integración de los movimientos de tierras, el rechazo del mayor número posible de elementos extraños en el paisaje, etc. Será necesario tratar de minimizar los impactos residuales tales como las formas, textura, color y visibilidad. Las medidas propuestas son:
    - Se buscará que el acabado de las superficies resultantes sea uniforme y totalmente acorde con el terreno, sin grandes contrastes, ajustándose a los planos, y buscando formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales, en la medida de lo posible.
    - Otras medidas como son la restauración de las explanaciones de trabajo y de las zonas desprovistas de vegetación en general, supondrán una minimización de la afección a la calidad paisajística.
    - Rehabilitación de daños y acondicionamiento final
  - Con cierta antelación a la puesta en servicio de la línea eléctrica se procederá, a través del Programa de Vigilancia Ambiental, a la revisión de todos aquellos componentes de la misma que pueden tener repercusiones sobre los elementos del medio con el fin de revisar la idoneidad de las soluciones definidas y los resultados obtenidos. En particular al finalizar los trabajos de construcción se adoptarán las siguientes medidas:
    - Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de los apoyos de la línea, con el fin de proceder a la recogida de todo tipo de restos que pudieran haber quedado acumulados (áridos, restos de materiales eléctricos, basuras de la obra o vertidos por ajenos, etc.), y se trasladarán a vertedero.
    - Se revisará la situación de todas las servidumbres previamente existentes, en especial la continuidad que se les ha dado.
    - Se comprobará el cumplimiento de los acuerdos adoptados con particulares y administración para la construcción de la línea, acometiendo las medidas correctoras que fueran precisas si se detectan carencias o incumplimientos.
- Recuperación ambiental
  - Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.





- Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el plan de revegetación, de acuerdo a las superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o plan de mantenimiento.
- Hidrosiembra de las zanjas de la línea eléctrica soterrada para evitar descalces y problemas erosivos.

#### **10.5.2.- Medidas en la fase de operación y mantenimiento**

Las labores de Operación y Mantenimiento reproducen en gran medida las acometidas durante la fase de construcción, ya que las labores que se han de realizar tienen como fin esencial mantener las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento.

- Visitas periódicas: Como ya se ha comentado, la vigilancia de la línea precisa unas visitas de toda la longitud de la misma, debiendo acceder a una serie de apoyos todos los años. Del resultado de estas visitas de mantenimiento y vigilancia de líneas, se obtienen los datos necesarios para la programación de tareas necesarias para la seguridad de la línea y su correcto funcionamiento.
- Mantenimiento de las distancias de seguridad de la línea en relación con el arbolado: Durante las revisiones periódicas rutinarias se realizará un seguimiento del crecimiento del arbolado que se prevé puede interferir, por su altura, con la línea eléctrica.
- Protección de la fauna y seguimiento de la incidencia: Para comprobar si se produce un incremento de mortandad de aves por colisión por esta línea, se procurará realizar el seguimiento de la incidencia sobre la avifauna, que se realizará de forma coordinada con el de las plantas renovables a los que da servicio este sistema de evacuación, adaptándose a su metodología y frecuencia de visitas realizadas.
- Seguimiento de medidas cautelares y correctoras
  - Se propondrá un Programa de Vigilancia Ambiental en fase de funcionamiento, que incluirá el seguimiento de las medidas cautelares y correctoras mediante el seguimiento y valoración del buen funcionamiento de las medidas correctoras adoptadas.
  - En particular el seguimiento tiene una importancia esencial en el caso de la avifauna, en lo referente a la colocación de salvapájaros, y otras medidas correctoras que se puedan adoptar en un futuro.

#### **10.6.- VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

Una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras de proyecto, la nueva subestación eléctrica, el centro de medida y la línea de evacuación quedará integrada en el entorno.

La naturaleza del entorno como pasillo de infraestructuras eléctricas, la presencia de la subestación 220kV REE Tudela y SET 66kV i+DE, existentes en las inmediaciones del casco urbano de Tudela, permite que el proyecto tenga buena acogida en un área cuyos usos actuales del suelo son coincidentes con la instalación proyectada. Las condiciones actuales del terreno permiten una mejor integración del proyecto respecto a su visibilidad.

La aplicación de las medidas correctoras contempladas en este proyecto, junto a las favorables condiciones de acogida respecto a la ubicación de la subestación y a las instalaciones existentes en el entorno permiten que el impacto sobre los principales vectores ambientales considerados una vez aplicadas las medidas correctoras sea compatible y quede integrado en el territorio.

#### **10.7.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRAS**

Las medidas aplicables durante la fase de obras de sistema eléctrico de conexión a red que deben desarrollarse y valorarse económicamente son:

- Plan de recuperación y restauración ambiental según se define en el capítulo correspondiente.

- Colocación de salvapájaros en toda la extensión de la línea eléctrica.
- Plan de seguimiento ambiental durante el periodo de construcción, que consta de un seguimiento ambiental realizado durante todo el periodo de obras, incluidas instalaciones de equipos, por un técnico especializado.

La valoración económica de estas medidas se detalla continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS			
PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Plan de restauración ambiental	1 ud	39.308,17 Ud	39.308,17
Medidas anticolidión de la avifauna de la línea eléctrica aérea mediante la instalación de salvapajaros, incluido el mismo y su colocación, considerando una distancia de 10 m. entre salvapajaros (50 ud/km). Se considera toda la extensión de la línea aérea	1,293 Km	1.136,00 €/km	1.468,85
Unidad supervisión arqueológica durante la fase de movimientos de tierras	2 meses	2.430,85 €/mes	4.861,70
Unidad del seguimiento ambiental durante la fase de construcción	30 visitas	450,00 €/visita	13.500,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL</b>			<b>59.138,72</b>



## 11.- EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

En cumplimiento de la legislación vigente, la presencia de otras infraestructuras en el ámbito de implantación de la nueva instalación, establece la necesidad de analizar la posibilidad de que surjan efectos sinérgicos acumulativos. Este capítulo se desarrolla en el anexo 5 de este Es IA.

Los conceptos importantes a tener en cuenta para la mejor comprensión del presente estudio serían los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo. Estos conceptos vienen definidos por en la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, en su anexo VI:

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

### 11.1.- ALCANCE

El presente documento se elabora debido a la necesidad de disponer de un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales de la Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas (centro de medida y línea eléctrica 220 kV) que se encuentran proyectadas en el término municipal de Tudela (Navarra).

Se pretende abordar así, la implantación de los proyectos desde un punto de vista global e integrador, analizando en conjunto el área de ocupación de las Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas, enfocándolo como un todo, con el objetivo de obtener unas conclusiones globales sobre las repercusiones ambientales como consecuencia de la implantación de dicho proyecto, especialmente de los posibles efectos y/o sinérgicos generados.

Independientemente de que el proyecto se vaya a tramitar con estricta sujeción a la normativa que le aplica en cada caso, el alcance del presente documento, va más allá de las exigencias de dicha normativa de evaluación ambiental y pretende ser un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales del conjunto de los proyectos e infraestructuras, en tramitación en la zona, para que las nuevas instalaciones puedan ser consideradas conjuntamente con otras actualmente en tramitación.

Señalar que en este documento solo se evalúan los efectos sinérgicos y/o acumulativos derivados de la implantación de la Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas (centro de medida y línea eléctrica 220 kV), tratando las sinergias de las centrales de energía renovable canalizadas a través de dicha subestación en documentos independientes a este.

Este enfoque viene motivado por la reducida entidad y magnitud que representa el proyecto objeto de estudio respecto a las infraestructuras a las que da soporte, es decir, plantas solares fotovoltaicas y parques eólicos, que en comparación representan a nivel de infraestructuras y proyectos una mayor importancia, así como una mayor potencialidad de generar impactos sinérgicos y/o acumulativos con otras infraestructuras, debiendo cada estudio de impacto ambiental de dichos proyectos incluir este sistema de enlace común en sus estudios de sinergias.

### 11.2.- VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS

En general, los efectos o impactos asociados a los parques fotovoltaicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en una instalación de este tipo los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En este caso especial no se ha tenido cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada positiva por ser una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva.

A continuación, se presenta una tabla resumen de los impactos sinérgicos y/o acumulativos del sistema de enlace con la SET 220KV REE Tudela, derivados de la interacción con otras infraestructuras. Debe tenerse en cuenta que para la valoración final de los impactos se ha tenido en cuenta, en todos ellos, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia a desarrollar por el personal de vigilancia ambiental del proyecto y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente de este EsIA.

IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUTURAS			
IDENTIFICACIÓN		FASE	VALORACION
ATMOSFERA	Calidad del aire	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Contaminación acústica	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Pérdida de suelo	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
AGUA	Erosión	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Alternación de la calidad de las aguas	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Alteración de la escorrentía superficial	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Afección a aguas subterráneas	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
VEG.	Alteración de la vegetación	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación.	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Molestias y desplazamientos	C	COMPATIBLE
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Riesgos de colisión y electrocución.	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
PAIS.	Paisaje	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	COMPATIBLE
PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	Patrimonio histórico-cultural	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES

Fases: “C” Construcción; “O” Operación.

### 11.3.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por las instalaciones de enlace con la SET 220KV REE Tudela son las ya descritas en el capítulo “Medidas de preservación de los valores y recursos existentes” del presente Documento Ambiental.

### 11.4.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias del proyecto y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global



compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

<b>VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINERGICO DEL SISTEMA DE ENLACE</b>		
<b>VALORACIÓN GLOBAL FINAL</b>	<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>
<b>IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>COMPATIBLE</b>

Como consecuencia del proyecto se concluye lo siguiente:

- El desarrollo de los proyectos en la zona ayudaría a alcanzar un desarrollo sostenible en referencia a energías renovables, tal como propugnan los actuales modelos de lucha contra el cambio climático
- Los impactos de carácter acumulativo sobre la calidad del aire están condicionados a la ejecución de los diversos proyectos en la zona de manera simultánea. No obstante, en caso de producirse estos son de escasa entidad y limitados al ámbito de actuación.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos
- La construcción se lleva a cabo en terreno llano, evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial
- No existe afección a masas o cauces de agua superficiales definidas, así como aguas subterráneas, por tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran inexistentes o no significativos.
- La implantación se realiza principalmente en zonas agrícolas, por tanto, la mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio no se verá afectada de manera grave.
- En base al indicador de tamaño de malla efectivo (mCBC) se observa una reducción y fragmentación de matriz constituida por hábitats agrícolas.
- Debido a la numerosa presencia de infraestructuras de todo tipo, se producen áreas de cierta magnitud con un alto grado de visualización de infraestructuras variadas.
- Con el desarrollo de los diversos proyectos, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona deprimida.

## 12.- IMPACTO RESIDUAL

El valor final de parte de los impactos queda reducido tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, por ello, la valoración final del impacto, tras la aplicación de las preventivas y medidas correctoras definidas en el punto correspondiente, es el siguiente:

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES				
IMPACTOS RESIDUALES (TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		OBRAS	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	No significativo	No significativo
SALUD HUMANA	Campos electromagneticos	Inexistente	No significativo	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	No significativo	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración acústica	No significativo	No significativo	No significativo
	Contaminación lumínica	No significativo	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	No significativo	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	No significativo	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	No significativo	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	No significativo	No significativo	Positivo
VEGETACIÓN	Pérdida y alteración de la cobertura vegetal	Compatible	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección a flora amenazada	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	Compatible	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o pérdidas de hábitat	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Molestias a la fauna	No significativo	Inexistente	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	No significativo	Compatible	No significativo
	Impactos sinérgicos y acumulativos. Pérdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	No significativo	Compatible	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	No significativo	No significativo	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	No significativo	Positivo
	Recursos cinegéticos	No significativo	No significativo	Positivo
	Usos recreativos	No significativo	No significativo	Positivo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Inexistente	Inexistente	Inexistente
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Positivo	No significativo	No significativo
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Positivo	Positivo	Positivo
PATRIMONIO HISTÓRICO	Producción energía renovable y no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente
	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Compatible	Inexistente	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Compatible	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Compatible	Positivo





### **13.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES**

Para más datos ver anexo correspondiente.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del documento ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar “vulnerabilidad” sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones de forma indirecta (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas.
  - Mejoras infraestructuras existentes
  - Dinamización socio-económica, Actividades económicas y Aumento en el nivel de empleo
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Incidencia visual
  - Posibilidad de incendios
  - Régimen hídrico.
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - Afección a usos existentes
  - Patrimonio arqueológico
- Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:
  - La instalación de la subestación, el CM y la línea eléctrica 220 kV. supone la “no generación” de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.

- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables.
- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento.
- No se han detectado impactos críticos ni severos.
- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento de la subestación e infraestructuras y el medio natural.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de post-producción, ya que las afecciones por este tipo de actividad asociadas a energías renovables no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en el documento ambiental, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.
- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es nula.
- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.
- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.
- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

Por tanto, se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.



## **14.- PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL**

### **14.1.- INTRODUCCIÓN**

#### **14.1.1.- Objetivos**

El plan de restauración persigue los siguientes objetivos básicos:

- La recuperación ambiental de los espacios alterados por las obras.
- Conseguir una mayor adaptación e integración paisajística de las nuevas infraestructuras creadas en el entorno en el que se ubican.
- La protección contra la erosión y los agentes atmosféricos sobre todo en zonas en que las que se han producido movimientos de tierra importantes.
- Ayudar a la recuperación ambiental, facilitando la adaptación de las nuevas infraestructuras al medio natural en el que se ubican de tal manera que las alteraciones al mismo, en especial a personas, la flora y fauna, se vean minimizadas.
- Cumplir con los condicionantes determinados por la normativa vigente y los informes ambientales del órgano substantivo medioambiental y otros posibles condicionantes marcados por los mismos.
- Aunque la restauración ambiental se diseña para cumplir una función de protección y recuperación del medio alterado y complemento a las obras de infraestructura, no se debe renunciarse a su aspecto estético y de mejora del paisaje. Los aspectos estéticos que se tratan de lograr son los siguientes:
  - Integración paisajística de las infraestructuras mediante el equilibrio de masas, las cuales se diseñarán una serie de tratamientos determinados tanto para desmontes como terraplenes como para otras obras complementarias.
  - Ocultaciones paisajísticas: en algunos casos interesa ocultar al usuario de determinadas vistas poco estéticas. Para cumplir con estos objetivos se debe comenzar con una serie de premisas a tener en cuenta como son:
    - Aportar las condiciones necesarias de suelo, aporte de nutrientes y agua, realizar una elección adecuada de especies para asegurar un rápido y seguro crecimiento de las especies en las condiciones ambientales existentes.
    - Realizar los trabajos de revegetación en épocas y condiciones climáticas y edáficas aptas para lograr la implantación de las especies vegetales con éxito y en un breve período de tiempo.
    - Conseguir desde el principio un aspecto agradable y un buen acabado de la obra de manera que resulte adecuado al usuario.
    - Realizar las obras de revegetación pensando en su futuro mantenimiento de manera que este se vea facilitado al máximo a fin de no encarecerlo, es decir asegurar el crecimiento de la vegetación con un mínimo esfuerzo.

#### **14.1.2.- Metodología**

Tal como señala la legislación vigente, se debe definir unas actuaciones de recuperación ambiental que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas de acuerdo a las indicaciones pertinentes en superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o proyecto de mantenimiento.

Debido a que actualmente las actuaciones se encuentran en fase de desarrollo, en la actualidad no se estima viable la redacción de un riguroso proyecto de restauración por lo que el presente documento se expone con carácter general.

La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:

- Tratamiento previo de las superficies alteradas.
- Plan de restauración y revegetación
- Mantenimiento.

Previo a la ejecución de todas las actuaciones propuestas en el presente documento, será necesario realizar un replanteo en campo de cada una de las zonas realizado por el responsable del seguimiento ambiental de la obra junto al representante de la Administración competente.

## **14.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS**

### **14.2.1.- Criterios generales**

Una vez terminada la obra, se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados consiguiéndose terrenos llanos o con ligeras pendientes suaves (tal como es la topografía adyacente al futuro sistema eléctrico de conexión a red) y perfiles redondeados obteniéndose una situación final no discordantes con la topografía y forma del terreno. Posteriormente, sobre esta zona reperfilado se incorporará la tierra vegetal acopiada sobre todas las superficies afectadas por las obras. Como mínimo, la capa de suelo fértil o de tierra vegetal, aunque solo deba soportar estrato herbáceo, deberá ser de al menos 15 cm. Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece. Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

Los trabajos de movimientos de tierra serán realizados en su integridad por la contrata encargada de la obra civil del sistema eléctrico de conexión a red. Al capítulo de Restauración propiamente dicho, pertenecen los trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Hidrosiembras
- Plantaciones singulares y lineales
- Mantenimiento y riegos
- Limpieza y policía de las obras junto al acabado

### **14.2.2.- Actuaciones previas**

#### ***Extracción, acopio y mantenimiento de tierra vegetal***

Los acopios se realizarán en los terrenos afectados s por la ejecución de las obras, determinados por la asistencia ambiental de la Dirección de Obra, de manera que en ningún caso se utilicen áreas de vegetación natural para este fin. Se acopiará en forma de caballones generalmente de 1,5mts, la altura no superará en ningún momento los 2mts de altura, y se evitará el paso de camiones o maquinaria pesada sobre la tierra apilada. En general se seguirán las prescripciones habituales para estas infraestructuras.

#### ***Gestión de los materiales sobrantes de obra y control de vertidos***

Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentes de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero. La tierra vegetal procedente de la excavación será reutilizada en la



propia obra y los excedentes deberán retirarse, evitándose su acumulación en el entorno por un periodo prolongado de tiempo.

Toda la gestión de residuos procedentes de la obra (construcción y demolición) se atenderá a lo expuesto en la normativa vigente, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los estériles procedentes del movimiento de tierras y excavaciones, serán reutilizados en la propia obra para rellenos, terraplenes, etc., y en las medidas correctoras que los precisen.

El uso de tierras de relleno se reducirá al mínimo y los sobrantes, en su caso, deberán ser entregados a gestor autorizado o retirados a vertedero autorizado. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo en terrenos adyacentes no afectados por la obra, incluyendo aquí las zonas habilitadas con carácter provisional, que deberán ser convenientemente restauradas.

#### ***Inventario de zonas a restituir***

Inventario y medición de todas las superficies a revegetar determinando la actuación o actuaciones en cada una de ellas.

#### ***Preparación del terreno***

Acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados. Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal o bien la plantación de vegetales o siembra directamente sobre estos terrenos. Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el plan de Vigilancia Ambiental.

#### ***Extensión de tierra vegetal***

En las áreas plantables llanas que precisen tierra vegetal se extenderá 10-15cms. Esta tierra vegetal procede de las excavaciones y explanaciones de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras, y acopiada del modo correcto. Se aplicará tanto en los alrededores de la subestación eléctrica como en la zanja de la línea soterrada.

### **14.3.- PLAN DE REVEGETACIÓN**

#### **14.3.1.- Actuaciones propias del plan de restauración**

##### ***Zonas a restaurar y sus actuaciones***

La restauración vegetal se llevará a cabo en los potenciales taludes de la subestación eléctrica, en la zanja de la línea eléctrica y en las repoblaciones de ocultación (plantaciones lineales).

- Restauración terrenos afectados por la línea de evacuación

Las zonas circundantes a la zanja y en la propia zanja se restaurarán los terrenos afectados. En estas zonas, los movimientos de tierras serán relativamente reducidos.

- Restauración terrenos afectados por la subestación eléctrica y centro de medida

Se procederá al extendido de tierra vegetal en las zonas residuales y taludes del exterior de la misma con hidrosiembra con especies herbáceas para su integración visual y paisajística.

##### ***Recuperación de cubierta vegetal***

- Descompactación del terreno

En las zonas donde vaya a distribuirse definitivamente la tierra vegetal o en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación, procediendo a un ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados.

- Tierra vegetal

Las tierras sobrantes serán, por tanto, tierras no contaminadas, principalmente tierra vegetal, que se reutilizará en tareas de rehabilitación del entorno afectado por la obra. Sobre las superficies llanas afectadas por las obras, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizarán las pertinentes tareas de revegetación.

### **Actuaciones**

Se proponen las siguientes medidas correctoras de revegetación propias de la obra civil:

- Hidrosiembras: Todas las superficies desnudas de vegetación, selladas o no (como taludes de la subestación, acceso a la misma y centro de medida) deberán ser hidrosembradas con una mezcla de semillas adecuada. Dada la situación de las superficies y las características climáticas de la zona, las previsibles propiedades de los suelos y la existencia de taludes de desmonte y terraplén, se propone como medida generalizada la hidrosiembra, que facilita una nascencia más rápida, mayor densidad en la cobertura vegetal y consigue mejor fijación de los suelos. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies. En la composición de las semillas seleccionadas se deberá considerar la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco y su disponibilidad en el mercado, dando preferencia a las especies autóctonas y a aquellas que faciliten una rápida cobertura vegetal.

También se hidrosembrará las zonas de la línea soterrada no incluidas en las zonas de servidumbre de otras infraestructuras.

- Plantaciones: Se preverán plantaciones lineales en las siguientes zonas:
  - Pantalla vegetal entre la subestación eléctrica y carretera Tudela-Ablitas
  - Repoblación de pino carrasco, de la misma superficie que la superficie afectada por la zanja soterrada entre la subestación y la carretera N121C, en las inmediaciones de la SET 220/66/33kV Tudela Promotores.
- Mantenimiento de todas las restauraciones vegetales realizadas.

### **14.3.2.- Descripción de los tratamientos**

#### **Criterios generales**

Las actuaciones pertenecientes al capítulo de Revegetación dentro del Plan de Restauración son los siguientes trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Hidrosiembras
- Plantaciones
- Mantenimiento y riegos.
- Limpieza y policía de las obras junto al acabado

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.





### Especies seleccionadas

En el caso de los arbustos o árboles serán especies que posean un sistema radical desarrollado y equilibrado con la parte aérea, en buen estado sanitario, sin crecimientos desproporcionados, sin daños y en general que no presenten síntomas de no haber sido cultivadas convenientemente. Todas las especies seleccionadas serán autóctonas y serán suministradas por viveros autorizados y con plantas que reúnan las condiciones de estación igual a la del proyecto para conseguir un mayor éxito en la plantación.

Se han buscado especies de crecimiento medio a rápido ya que, aunque se ha observado en la zona la presencia continuada de otras especies, debido a su crecimiento lento no se han considerado aptas para conseguir los objetivos marcados en la revegetación. En todos los casos:

- Los materiales de reproducción (semillas) a emplear procederán de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de Vivero de la Comunidad Foral de Navarra, viveros oficiales o, en su defecto de aquellos otros viveros igualmente legalizados.
  - Las plantas a introducir deberán ser originarias de la Región de Procedencia indicada, que se acreditará mediante el correspondiente certificado expedido por el productor de planta.
  - Las dimensiones y calidad exterior de la planta se ajustarán a las recogidas en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre Comercialización de los materiales forestales de reproducción.
  - El origen de las semillas o plantas de la mezcla seleccionada será cuando menos, de la misma región biogeográfica con el objetivo de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas.
- Especies para la hidrosiembra

Son especies de porte pequeño, con tallos alargados que pueden estar ramificados o no. Se plantarán en forma de semilla, mediante siembras, por lo que las mismas deben de estar garantizadas, tendrá una pureza igual o superior al 90 %, potencia germinativa de al menos 95 % y ausencia de plagas y enfermedades. En el caso de leguminosas deberán estar inoculadas con los microorganismos adecuados para permitirles la transformación del nitrógeno en formas asimilables. En este apartado se incluyen las semillas utilizadas en siembras rústicas.

Se proponen las siguientes especies (obviamente la mezcla final debe definirse durante la obra, entre otras por motivo de la disponibilidad de las diferentes semillas), para las siembras una composición equilibrada de herbáceas y arbustos de porte bajo, siendo esta la siguiente, la siguiente composición:

– <i>Agropyron cristatum:</i>	15 %
– <i>Onobrychis vicifolia:</i>	15 %
– <i>Lolium rigidum:</i>	20 %
– <i>Festuca arundinacea:</i>	15 %
– <i>Vicia sativa:</i>	10 %
– <i>Medicago sativa:</i>	10 %
– <i>Melilotus officinalis:</i>	10 %
– <i>Rosmarinus officinalis:</i>	2%
– <i>Thymus vulgaris:</i>	2 %
– Santolina chamaecyparissus:	1 %

En el caso de realizar siembras como siembras con leñosas, se realizará un sembrado junto a las especies herbáceas un porcentaje de semillas de especies arbóreas o leñosas en las proporciones marcadas en esta memoria. Dichas semillas estarán garantizadas y tendrán una potencia germinativa de acuerdo al porcentaje admitido en la práctica forestal.

El porcentaje de leñosas puede aumentarse en función de las necesidades de la siembra y de las indicaciones de la dirección de obra.

- Especies arbóreas

. Las especies arbóreas, de porte alto, seleccionadas para las plantaciones lineales y bosquetes serán:

- Pino carrasco (*Pinus halepensis*)

#### **14.3.3.- Actuaciones de revegetación.**

##### Hidrosiembra y siembras de herbáceas.

La revegetación consistirá mayoritariamente en hidrosiembras y siembras con el fin de conseguir la cobertura y sujeción del suelo, evitando o reduciendo de esta forma la aparición de procesos erosivos. En los casos de taludes de pendiente o gran extensión se sustituirá esta técnica por hidrosiembra. La hidrosiembra tendrá las siguientes características:

- Superficies a hidrosembrar: La hidrosiembra se realizará en todas aquellas superficies afectadas por las obras, desnudas de vegetación, selladas o no con tierra vegetal, no destinadas a otros usos, siempre y cuando no se haya producido revegetación natural con cobertura suficiente y siempre y cuando pueda realizarse de una manera mecánica que no ponga en peligro las instalaciones. Se realizará en:
  - Zonas periféricas y taludes de la subestación eléctrica, centro de medida y accesos a los mismos
  - Zanja del trazado soterrado la línea de evacuación.

Con estas actuaciones se consigue la retención del suelo y evitando efectos erosivos debido a la acción de la siembra rústica acompañada de una adecuación paisajística.

- Especies a emplear: Las señaladas en el capítulo anterior.
- Época de siembra: El plazo de ejecución de los trabajos de hidrosiembra será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias.
- Labores a realizar: (ver capítulo correspondiente y pliego de condiciones)
  - Hidrosiembra, realizada mecánicamente con hidrosembradora.
  - La mezcla incluirá 30gr/m<sup>2</sup> de semilla, abono de tipo NPK (15 a 30 gr/m<sup>2</sup>), mulch de fibra corta (100gr/m<sup>2</sup>), 10 g/m<sup>2</sup> de estabilizante y 10 cc/m<sup>2</sup> de ácidos húmicos/fúlvicos.
- Mantenimiento:
  - Con el fin de asegurar la nascencia y crecimiento de la hidrosiembra se aplicará un riego para facilitar el éxito de la germinación, sí después de realizada la siembra no lloviese durante los primeros 12-15 días.

##### Plantaciones lineales de ocultación

- La finalidad de esta actuación es la creación de una orla vegetal de ocultación paisajística. Se realizarán plantaciones con pinos siempre y cuando no sean zonas que interfieran con la seguridad y mantenimiento del sistema eléctrico de conexión a red o de las línea eléctricas privadas de evacuación hasta la SET 220/66/33kV Tudela Promotores. Se preverán plantaciones lineales.
- Superficies a plantar:
  - Pantalla vegetal entre la subestación eléctrica y carretera Tudela-Ablitas
  - Repoblación de pino carrasco, de la misma superficie que la superficie afectada por la zanja soterrada entre la subestación y la carretera N121C, en las inmediaciones de la SET 220/66/33kV Tudela Promotores.



- Especies a emplear: Pino carrasco (*Pinus halepensis*). Se ha considerado la adaptabilidad de la especie, su disponibilidad en el mercado y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal
- Época de plantación: El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias.
- Características de la plantación (ver capítulo correspondiente y pliego de condiciones)
  - Se empleará planta de tamaño adecuado para una plantación lineal o repoblación por bosquetes
  - La plantación se realizará en zanja de 40x60cm.
  - La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirá 10gr. por hoyo de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se realizará un alcorque manual. Tras la plantación se realizará un primer riego de 30 l/hoyo.
- Mantenimiento: Durante el primer año, a todas las plantaciones de arbustos y matas, se les aplicarán al menos 5 riegos con cisterna o mediante medios forzados.

#### Plan de conservación

Para la correcta conservación y mantenimiento de los trabajos incluidos en el presente proyecto de Revegetación, se hace necesario definir una serie de labores tendentes a preservar la calidad de las plantaciones efectuadas.

Una vez concluidas las obras, y tras firmar el Acta de Recepción, comienza el período de garantía de 2 años, asegurando el mantenimiento de las plantas durante este tiempo.

Finalizado el plazo de garantía será necesario ejecutar una serie de operaciones durante una temporada más por parte de la propiedad, de tal manera que se trate durante tres años de duración las hidrosiembras y plantaciones, para lograr un buen arraigo y mantener las plantas en buen estado. Una vez transcurrido este tiempo las plantas poseerán un desarrollo suficiente para garantizar su propio mantenimiento.

El mantenimiento, tanto de siembras como de plantaciones, será verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones y/o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

- Plantación
  - Reposición de marras: Tras el período de garantía y antes de la entrega por parte de la contrata se deberá reponer las marras sufridas.
  - Riegos Durante la primavera y el verano, especialmente, se efectuarán los riegos que las distintas especies plantadas requieran, de acuerdo con el desarrollo meteorológico del año, que es imposible predecir con exactitud. Aun cuando la elección de especies sea la adecuada, si se quiere asegurar la plantación correcta de las mismas es necesario suministrar a los individuos plantados una cantidad de agua adicional a la que reciben de la lluvia. Si durante el período que dure la conservación se dan condiciones meteorológicas buenas, el número de riegos, evidentemente, será menor. Partiendo de la base de que las especies vegetales que se han implantado son las idóneas para desarrollarse en el medio en que estamos actuando no serán necesarios riegos en la zona donde se desarrollan las obras siempre y cuando los años posteriores a las siembras y plantaciones sean años húmedos o de pluviometría normal.

Las dosis de riego para árboles y arbustos que no tengan más de dos (2) metros de altura en el momento de la plantación: 10 a 25 l/unidad.

- Hidrosiembra

- Riegos: Si durante los primeros 12-15 días no lloviese, con el fin de conseguir la nascencia en todas las superficies, se aplicarán los riegos necesarios para facilitar el éxito de la siembra, con dosis mínima de 10 mm/m<sup>2</sup>.

#### **14.3.4.- Plan de trabajo**

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando la terminación de la obra civil y puesta en marcha de la instalación para la mitad de año del año 2023.

- Año 2023
  - Primera quincena de septiembre:
    - Replanteo de superficies, es decir, identificación de superficies, asignación de actuaciones y señalización si se considera necesario.
  - Segunda quincena de septiembre:
    - Apertura de zanjas de plantaciones lineales y hoyos de plantación en bosquetes.
    - Ejecución de hidrosiembras
  - Primera quincena de octubre:
    - Ejecución de plantaciones y riego de plantación
- Año 2024
  - De junio a septiembre:
    - 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
  - Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre
    - Resiembras donde lo requiera.
- Año 2025
  - De junio a septiembre:
    - 6 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.
  - Segunda quincena de septiembre a primera quincena de octubre
    - Resiembras y reposición de marras donde lo requiera.

#### **14.4.- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN**

Las actuaciones correspondientes al plan de restauración del sistema eléctrico de conexión a red que pueden valorarse económicamente son:

- Hidrosiembra con la mezcla de semillas señalada en el presente estudio o similar, realizada en época favorable (otoño o invierno, una vez pasadas las probabilidades de heladas)
- Plantación para ocultación paisajística y/o recuperación superficial de repoblación afectada

El presupuesto de estas medidas se detalla continuación:



**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE LAS OBRAS**

**RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE ENLACE**

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Partida alzada de jalonamiento de zonas no alterables, mantenimiento y retirada.	1.422,75 ml	0,58 m.l.	825,20
Tala, y triturado con trituradora mecánica de cadenas del material vegetal procedente de la tala, hasta un tamaño que quede incorporado al manto vegetal para su posterior extendido como tierra vegetal.	0,366 Ha	1.819 €/Ha	665,75
Roturación mecánica de terrenos afectados con una profundidad media de labor de 30 cms.	1,7073 Ha	116,9 €/Ha	199,58
Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal a menos de 10 Km.	3.414,60 m <sup>3</sup>	4,97 €/m <sup>3</sup>	16.970,56
Hidrosiembra, con 40 gr/m <sup>2</sup> de dosis, de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	8.824,00 m <sup>2</sup>	1,92 €/m <sup>2</sup>	16.942,08
Partida alzada para plantaciones de árboles con disposición lineales para tratamientos de ocultación	1 Ud	1.200 €	1.200,00
Replacación de <i>Pinus halepensis</i> en sustitución de la superficie talada en la construcción de la zanja en Cabezo Malla	0,366 Ha	3.200 €/Ha	1.171,20
Mantenimiento de las plantaciones efectuadas, incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo (5 riegos anuales aplicados durante el primer año vegetativo).	4.940,00 Ud	0,27 Euros/Ud	1.333,80
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>39.308,17</b>

## **15.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)**

El presente apartado establece el Programa de Vigilancia Ambiental que se aplicará a la ejecución de las obras del nuevo sistema de enlace integrado por la subestación eléctrica SET 220/66/33kV Tudela Promotores y la línea de evacuación a 220kV soterrada/aérea/soterrada, incluido el centro de medida, para la conexión con la SET 220kV REE Tudela.

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental consiste en establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras.

Además, y como complemento del objetivo citado, permite la detección y evaluación de impactos de difícil cuantificación durante la etapa preoperacional, e incluso localizar otros que no hubiesen sido previstos inicialmente. Esto permite la elaboración de nuevas medidas correctoras, en el supuesto de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se basa en la selección de determinados parámetros fácilmente cuantificables y representativos del sistema afectado, recogidos en una secuencia temporal que abarque las diferentes fases de ejecución de la obra.

### **15.1.- EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

De acuerdo con la legislación vigente, el Organismo que debe realizar la vigilancia ambiental es el facultado para la autorización del proyecto.

#### **15.1.1.- Objetivos**

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar que las medidas indicadas en el documento ambiental se ejecutan correctamente.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el documento ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz, describiendo el tipo de informes a redactar sobre el seguimiento ambiental, así como su frecuencia y período de emisión.

#### **15.1.2.- Alcance del PVA**

Se propondrá un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia. A tal efecto se debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se debe incluir la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.





- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

### **15.1.3.- Metodología del PVA**

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.

Durante la construcción se realizará un control permanente de la obra en el que participarán, como ya se ha mencionado, un conjunto de personas o grupos con responsabilidades claras de cumplimiento de los compromisos.

Existen una serie de controles generales que se van a realizar en todas las fases de la obra (movimiento de tierras, obra civil, montaje y acondicionamiento final de obra) y otros controles propios de cada una de dichas fases.

La supervisión de los trabajos se acrecentará según las necesidades de la instalación.

### **15.1.4.- Fases y duración del PVA**

El seguimiento ambiental se ordenará en diversas fases relacionadas con la marcha de las obras y puesta en funcionamiento de la PSF y tendido eléctrico. En este sentido el PVA se divide en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase previa a la construcción: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (parque de maquinaria, caminos de obra, parking, zonas de acopio, etc.).
- Fase constructiva: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- Fase de explotación: Se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil de la instalación.
- Fase de desmantelamiento: Se procede al desmontaje de la instalación y a la restitución de la zona a las condiciones previas a la obra.

### **15.1.5.- Organización**

La vigilancia ambiental durante la fase de obra implica tanto a la parte ejecutiva de las obras (Dirección de Obra, y Contratistas) como a la supervisión ambiental propiamente dicha, ambas supeditadas a la Dirección del Proyecto.

Entre ambas Supervisiones existirá un flujo continuo de información, con autorización por parte de la Dirección del proyecto. Así la Dirección de obra informará a la D.A.O. sobre la fecha de inicio de las distintas labores, la forma de ejecución de los trabajos, los problemas que surjan, etc., y la D.A.O. comunicará la problemática especial que pueda presentarse en cada punto respecto al trabajo a desarrollar, y transmitirá, con la antelación suficiente para que puedan tomarse en cuenta, los efectos no previstos, de forma que la vigilancia de la obra los tenga identificados para que puedan adoptarse las medidas precisas para corregirlos.

### **15.1.6.- Responsabilidades**

- Dirección de Proyecto: Es el responsable de que la ejecución de la obra y del Programa de Vigilancia Ambiental se realicen de acuerdo con este documento, en coordinación con los organismos públicos competentes en cada caso. Además, es responsable de:
  - Aprobar las especificaciones ambientales que regirán las actividades de obra.
  - Transmitir a las partes implicadas todos los cambios que se pudieran producir en el desarrollo del proyecto.
  - Supervisión de Ingeniería y Construcción
  - Transmitir a los contratistas las especificaciones ambientales con el mismo rango que las que rigen puramente los trabajos de construcción.
  - Coordinar con la D.A.O. el desarrollo de los trabajos, comunicando a ésta el inicio de labores en cada uno de los tajos, posibilitando que se realicen los trabajos previos necesarios, la determinación de zonas de paso limitado, se definan medidas complementarias si son precisas, etc.
  - Velar porque en las actividades que están a su cargo se respeten las medidas incluidas en este PVA, incluyendo las actuaciones y medidas descritas en las especificaciones y procedimientos de trabajo correspondientes.
  - Velar porque la supervisión de obra de las instalaciones se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el presente PVA
- Dirección Ambiental de Obra.(D.A.O.)
  - Elaborar las especificaciones ambientales de obra, así como las modificaciones de éstas que la DIA o el informe ambiental, y/o el desarrollo del PVA determine como precisas, transmitiéndolas a la Dirección del proyecto, para que ésta las transmita.
  - Velar para que a todos los niveles se cumplan los principios y procedimientos y protocolos medioambientales, ajustados a esta instalación a través de las especificaciones ambientales de obra, y, más en concreto, para que todo el personal gestione las actividades de construcción de acuerdo a lo establecido en el presente Plan.
  - Velar para que la ejecución de la obra y del Programa de Vigilancia Ambiental, se realice de acuerdo con este documento.
  - Adaptar este Programa de Vigilancia Ambiental a los cambios que hubiera lugar con respecto al proyecto original.
  - Controlar el desarrollo de los trabajos de construcción desde un punto de vista ambiental, proporcionando a la Dirección de Obra la información precisa sobre aspectos ambientales para que se



tengan en cuenta en el desarrollo de los trabajos, tales como la identificación de la presencia de especies protegidas, la adopción de medidas de protección o la revisión de condicionados relacionados con las labores a realizar.

- Coordinar las actuaciones con los responsables de conservación del medio de la zona, en especial con los responsables de los órganos administrativos medioambientales implicados.
  - Controlar el seguimiento arqueológico, coordinando la supervisión de proyecto y construcción con los posibles hallazgos que pudieran interferir con la obra.
  - Redactar los informes que puedan ser requeridos en la Declaración de Impacto Ambiental o el informe ambiental.
  - Realizar los estudios y redactar los informes que le sean requeridos por la Dirección de Proyecto.
  - Apoyar técnicamente a la parte ejecutiva de la obra, responsable de los trabajos, en la aplicación de las especificaciones ambientales y en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales que se vayan planteando.
- Contratistas
    - Ejecutar las medidas preventivas y correctoras definidas en los documentos contractuales del Proyecto (Especificaciones Ambientales de Obra).
    - Desarrollar todos los trabajos de acuerdo a las especificaciones ambientales dictadas para este proyecto.
    - Cumplir con las medidas que la Supervisión de obra o ambiental pudieran dictar a lo largo del desarrollo de los trabajos, como complemento a las especificaciones ambientales y en aplicación de este PVA
    - Gestionar los residuos generados en las instalaciones y actividades a su cargo según lo establecido en el presente PVA y las especificaciones ambientales.
    - Colaborar con la supervisión de obra para que se facilite que se vea por que todas las actividades se lleven a cabo de acuerdo con lo descrito en el presente documento.

## 15.2.- FASE DE REPLANTEO

Las labores de replanteo se consideran fundamentales en el PVA, ya que además de constituir un ejercicio de ordenamiento de la marcha de las obras, permiten anteceder los posibles impactos que generan las mismas, minimizarlos y en su caso evitarlos.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en el control del replanteo y el control de la utilización de las infraestructuras existentes

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, ubicación de instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.).
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.

La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra.

Sus resultados se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

### 15.2.1.- Controles a realizar

A continuación, se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

#### **Aspectos e indicadores de seguimiento**

- FR1.-Control del Replanteo y Jalonamiento
  - Objetivos

Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las obras 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.
  - Periodicidad de la inspección

Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal. En la fase de obras se realizará un control quincenal.
  - Medidas de prevención y corrección

Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales.

En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización.

Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.
- FR2.- Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos
  - Objetivos



Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural.

Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.

– Lugar de inspección

Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.

– Parámetros de control y umbrales

Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.

Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.

– Periodicidad de la inspección

Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción

– Medidas de prevención y corrección

Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.

En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

### 15.3.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Las funciones de la asistencia Ambiental de Obras marcadas en el PVA serán:

- Intervención en todas las labores de coordinación con el Órgano Medioambiental competente.
- Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones ambientales (medidas correctoras, preventivas y cautelares) definidas en el Estudio de Impacto Ambiental y Resolución sobre la Declaración de Impacto Ambiental.
- Control y revisión de las actuaciones, personal, vertidos, maquinaria y de todo aquello que tenga incidencia a nivel medioambiental.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en:

- Control de la emisión de polvo y partículas
- Control y revisión de maquinaria
- Control de horarios de trabajo
- Control de la red de drenaje superficial
- Control de la zona afectada por las obras
- Control de la retirada y acopio de la tierra vegetal
- Control del almacenamiento temporal de sustancias peligrosas
- Control de sustancias peligrosas
- Control del mantenimiento de la maquinaria
- Control de la gestión de residuos
- Control de la limpieza
- Control de mantenimiento de vías de servicio y accesos a propiedades privadas afectadas
- Control de la instalación de cartelería y señalización referida a la obra
- Vigilancia arqueológica

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación. En los siguientes apartados, para cada impacto detectado, se detallan los controles a efectuar durante la puesta en marcha del PVA en fase de construcción, definiendo momento de aplicación, indicadores de cumplimiento y medidas a adoptar en caso de incumplimiento. Los controles deberán ser llevados a cabo por el Coordinador Ambiental, que pondrá en conocimiento a la Dirección de Obra de los resultados de los mismos, junto con la propuesta de medidas a adoptar.

### **15.3.1.- Controles a realizar**

A continuación, se describen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

#### **Aspectos e indicadores de seguimiento**

##### **FOA.- MEDIO FISICO. ATMOSFERA**

- FOA.1.- Control de los niveles acústicos de la maquinaria
  - Objetivos  
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.





– Descripción de la medida/Actuaciones:

Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.

– Lugar de inspección:

Parque de maquinaria y zona de obras.

– Parámetros de control y umbrales:

Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.

Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente.

Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

No se considera admisible la contravención de lo anterior.

– Periodicidad de la inspección:

La primera se efectuará con el inicio de las obras, repitiéndose si fuera necesario, de forma trimestral.

– Medidas de prevención y corrección

Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos).

Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

• FOA.2.- Control del aumento de las partículas en suspensión.

– Objetivo

Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará:

Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo.

Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 20Km/h.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva.

Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo.

El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.

Se realizarán inspecciones visuales de los camiones de carga que transporten materiales procedentes de la excavación o utilizados para los movimientos de tierras, garantizando el uso de las lonas en las cajas de los camiones, poniendo especial atención en los que vayan a circular fuera del ámbito del proyecto.

– Lugar de inspección

Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. Parque de maquinaria. Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.

– Parámetros de control y umbrales

Los umbrales admisibles será la detección de visu de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación, sobre todo en las cercanías de zonas cartografiadas como hábitat de interés comunitario.

En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución.

No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.

– Periodicidad de la inspección

Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.

– Medidas de prevención y corrección

Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc.

Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada.

Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 20Km/h.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados de procedencia del agua se adjuntarán a estos informes.

**FOB.- MEDIO FISICO. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS**

• FOB.01. Control y limitación del espacio utilizado para la ejecución de las obras

– Definición del control



Adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto.

– Objetivo

Evitar ocupaciones adicionales.

– Parámetros de control y umbrales

Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a infraestructuras

El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.

– Indicador de cumplimiento

Coincidencia del señalamiento del replanteo con los planos de proyecto.

Ausencia de evidencias de paso de vehículos y maquinaria (rodaduras en terreno natural) fuera de las zonas balizadas.

Correcto balizamiento de las zonas definidas para la ejecución de la obra.

– Momento de aplicación

Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.

– Medidas a adoptar

Notificación a la Dirección de Obra si se detectan sobreocupaciones. Solicitud de reparación del señalamiento.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

En caso de que sea técnicamente necesaria la sobreocupación de terrenos el contratista deberá solicitarlo a la Dirección Ambiental para su autorización bajo criterios ambientales.

• FOB.2.- Zonas de préstamos y vertederos

– Objetivos

Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.

– Descripción de la medida/Actuaciones

En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.

– Lugar de inspección

Toda la zona de obras.

– Parámetros de control y umbrales

Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.

El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.

– Periodicidad de la inspección

Mensual.

- Medidas de prevención y corrección

Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.

Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.

Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.
- Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
- Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.
- FOB.3.- Control del movimiento de la maquinaria
  - Objetivos

Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
  - Lugar de inspección

Toda la zona de obras.
  - Parámetros de control y umbrales

No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
  - Periodicidad de la inspección

Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
  - Medidas de prevención y corrección

Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona.

En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.
- FOB.4.- Control de la apertura de caminos y zanjas
  - Objetivos

Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.



Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general.

Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo.

Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

– Lugar de inspección

Toda la zona de actuación.

– Parámetros de control y umbrales

No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra.

Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.

– Periodicidad de la inspección

Periódica y continua en función del estado de las obras.

– Medidas de prevención y corrección

Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos.

Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales.

Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

• FOB.5.- Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal

– Objetivos

Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O.

Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de 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 las zonas de vaguada y laderas

Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

– Lugar de inspección

Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.

– Parámetros de control y umbrales

Presencia de acopios no previstos, forma de acopio del material y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental.

No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo.

Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm. para las zonas consideradas aptas.

– Periodicidad de la inspección

Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.

– Medidas de prevención y corrección

Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes.

Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (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.

– 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.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

• FOB.6.- Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas

– Objetivos

Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.

Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal.





Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables.

En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.

– Lugar de inspección

Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.

– Parámetros de control y umbrales

Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad.

Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compactación 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.

– Periodicidad de la inspección

Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección. Preferentemente tras precipitaciones fuertes.

– Medidas de prevención y corrección

Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, 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 contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

• FOB.7.- Control de la alteración y compactación de suelos

– Objetivos

Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.

– Lugar de inspección

Toda la zona de obras.

– Parámetros de control y umbrales

Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria.

Será umbral 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

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 contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

#### FOC.- MEDIO FISICO. HIDROLOGÍA

• FOC.1.- Control de la calidad de las aguas superficiales

– Objetivos:

Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidas como sólidas, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras.

En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.

– Lugar de inspección

En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras.

Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.

– Parámetros de control y umbrales

Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.



- Periodicidad de la inspección  
Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.
- Medidas de prevención y corrección  
Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc.  
En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.  
Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.  
Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación.
- Entidad responsable de su gestión/ejecución  
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
- Documentación:  
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.  
Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

#### FOD.- MEDIO BIOTICO. VEGETACIÓN, HABITATS E INCENDIOS

- FOD.1.- Control de los desbroces y talas
  - Objetivos  
Evitar superficies de desbroce o tala mayores de lo estrictamente necesarias.
  - Descripción de la medida/Actuaciones  
En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces o talas se controlará que las superficies desbrozadas o taladas 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 o taladas.
  - Parámetros de control y umbrales  
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce o talado de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
  - Periodicidad de la inspección  
Una inspección semanal.
  - Medidas de prevención y corrección  
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución  
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación  
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.
- FOD.02. Gestión de los restos vegetales
  - Definición del control  
Supervisión de la retirada de los restos vegetales procedentes de la apertura de zanjas.
  - Objetivo  
Evitar la proliferación de plagas y el incremento del riesgo de incendios.
  - Indicador de cumplimiento  
Ausencia de restos vegetales procedentes de la obra o almacenamiento de los mismos fuera de las zonas señaladas.
  - Responsable de su gestión  
Promotor a través del coordinador ambiental
  - Momento de aplicación  
Una vez realizado el desbroce.
  - Medidas a adoptar  
Notificación a la Dirección de Obra en caso de incorrecta gestión.  
Solicitud de retirada y correcta gestión de los restos vegetales.
- FOD.3.- Vigilancia de la protección de la vegetación natural
  - Objetivos  
Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.
  - Descripción de la medida/Actuaciones  
De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
  - Lugar de inspección  
En todas las zonas de obra e inmediaciones de la misma en la que existen superficies con vegetación natural.
  - Parámetros de control y umbrales  
Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos dispersos fuera de la zona de actuación, procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural. Se analizará el correcto estado del jalonamiento
  - Periodicidad de la inspección  
La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
  - Medidas de prevención y corrección  
Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.



- Entidad responsable de su gestión/ejecución
 

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
- Documentación
 

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.
- FOD.4.- Control del riesgo de incendios
  - Objetivos
 

Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas
  - Descripción de la medida/Actuaciones
 

Durante las operaciones de desbroce o tala o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es mochilas y/o extintores (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas).

Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales.

Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios. De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
  - Lugar de inspección
 

En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas, taladas y/o entorno de las obras con mayor riesgo de incendio
  - Parámetros de control y umbrales
 

No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.

No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado o talado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
  - Periodicidad de la inspección
 

La primera inspección será previa al inicio de las obras con el objetivo de verificar la existencia del Plan. Las restantes inspecciones se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia a semanal desde el 1 de junio al 30 de septiembre
  - Medidas de prevención y corrección
 

Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental.

En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.

Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución
 

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese algún incendio, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como Anejo el proyecto de restauración necesario.

#### FOE.- MEDIO BIÓTICO. FAUNA

- FOE.1. Detección previa de fauna de interés
  - Definición del control

Inventario de fauna antes del comienzo de las obras, especialmente enfocado a la presencia de individuos reproductores.
  - Objetivo

Minimizar la afección a la fauna.
  - Indicador de cumplimiento

Ausencia de especies de fauna de interés susceptibles de verse afectadas por las obras.
  - Responsable de su gestión

Promotor a través del coordinador ambiental
  - Momento de aplicación

Antes del comienzo de las obras.
  - Medidas a adoptar

Notificación a la dirección de obra en caso de detección.  
Solicitud de no afección modificando superficies o periodificando las obras en los puntos sensibles.
- FOE.2.- Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna
  - Objetivos

Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna.
  - Descripción de la medida/Actuaciones
  - Lugar de inspección

La zona de ubicación de la instalación
  - Parámetros de control y umbrales

Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección
  - Periodicidad de la inspección

Semanal durante la época reproductora (marzo a julio) y quincenal durante el resto de la obra.
  - Medidas de prevención y corrección

Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.
  - Documentación





Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FOE.3.- Prevención de atropellos

- Objetivos:

Evitar los atropellos de fauna durante las obras mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas

- Descripción de la medida/Actuaciones

Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.

- Lugar de inspección

Caminos existentes en la zona de ubicación y sus infraestructuras asociadas.

- Parámetros de control y umbrales

Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

- Periodicidad de la inspección

Mensual.

- Medidas de prevención y corrección

Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, como la limitación de la velocidad a 20km/h y evitar, siempre que sea necesario, los trabajos nocturnos.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

#### FOF.- GESTION DE RESIDUOS

- FOF.1.- Recogida, acopio y tratamiento de residuos

- Objetivos:

Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.

- Descripción de la medida/Actuaciones

Se controlará que se dispone de un punto limpio que garantice la adecuada segregación y gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

Se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétreo (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca y serán considerados las incompatibilidad de almacenamiento para el caso de residuos peligrosos

Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la instalación. Para ello, se organizarán batidas quincenales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.

– Lugar de inspección

Toda la zona de obras, especialmente el entorno de las infraestructuras y la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos

– Parámetros de control y umbrales

No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas por gestor autorizado según necesidad y con una frecuencia mínima semestral.

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

Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

• FOF.2.- Gestión de residuos

– Objetivos

Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto, sin que se realicen afecciones adicionales.

– Descripción de la medida/Actuaciones

La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y depósito en los contenedores de la población más cercana. Se dispondrán de los pertinentes permisos del Ayuntamiento en cuestión.

La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Navarra.

Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses

– Lugar de inspección

Punto limpio de la obra

– Parámetros de control y umbrales

Siempre que sea posible, se evitarán los cambios de aceite y las reparaciones de maquinaria en la zona de obras, realizándose en talleres. Cuando así lo requiera la situación, no se permitirá el cambio de



aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de la zona habilitada para tal fin.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

– Periodicidad de la inspección

Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.

– Medidas de prevención y corrección

Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

• FOF.3.- Gestión de residuos de hormigón

– Objetivos:

Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones impermeabilizadas donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón y su gestión por un gestor autorizado.

– Lugar de inspección

Aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

– Parámetros de control y umbrales

No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por cualquier punto de la obra, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.

– Periodicidad de la inspección

Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.

– Medidas de prevención y corrección

Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en cualquier punto de la obra, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

**FOG.- MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE**

• FOG.1.- Control de la integración paisajística

– Objetivos

Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Adecuar las infraestructuras creadas, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

Adoptar medidas correctoras de integración paisajística

– Lugar de inspección

Aquellos lugares donde sea necesaria la integración paisajística (vallado, viales, zahorras, etc.).

– Parámetros de control y umbrales

No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona.

– Periodicidad de la inspección

Mensual durante el periodo de construcción

– Medidas de prevención y corrección

Se comprobará las texturas, estructuras, colores, etc. de las zahorras y tierras utilizadas.

Se adoptarán medidas correctoras de integración paisajística

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación:

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### FOH.- PATRIMONIO CULTURAL

• FOH.1.- Control arqueológico y del patrimonio cultural

– Objetivos

Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se comprobará que se ha realizado un replanteo arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Navarra.

– Lugar de inspección

Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.

– Parámetros de control y umbrales

No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el informe del órgano administrativo competente.

En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente.



Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.

- Periodicidad de la inspección

En cada labor que implique movimientos de tierras

- Medidas de prevención y corrección

Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables.

Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

- Documentación

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en un informe específico de arqueología y patrimonio cultural.

#### FOI.- MEDIO SOCIOECONOMICO

- FOI.1.- Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

- Objetivos

Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

- Descripción de la medida/Actuaciones

Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

- Lugar de inspección

Los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras.

- Parámetros de control y umbrales

Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

- Periodicidad de la inspección

Mensual durante el periodo de construcción

- Medidas de prevención y corrección

En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- FOI.2.- Reposición de servicios afectados

- Objetivos

- Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a la población.
- Descripción de la medida/Actuaciones  
 Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo, así como la continuidad de las servidumbres afectadas.
  - Lugar de inspección  
 Zonas donde se intercepten los servicios.
  - Parámetros de control y umbrales  
 Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.
  - Periodicidad de la inspección  
 Mensual durante el periodo de construcción
  - Medidas de prevención y corrección  
 En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución  
 La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratatas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación  
 Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.
- FOI.3.- Conservación elementos artificiales afectados
    - Impacto al que se dirige  
 Molestias a la población por la actividad de la obra.
    - Afección a infraestructuras existentes por afección o cruzamiento de las mismas.
    - Definición del control  
 Conservación elementos artificiales existentes en zona de trabajo (tubos, muretes, vallas, acequias, lindes, mojones, etc.).
    - Objetivo  
 Minimizar la afección al medio socioeconómico.
    - Indicador de cumplimiento  
 No afección o alternativa a los mismos
    - Responsable de su gestión  
 Promotor a través del coordinador ambiental
    - Momento de aplicación  
 Durante la totalidad de ejecución de las obras.
    - Medidas a adoptar  
 Notificación a la dirección de obra en caso de incidentes.  
 Propuesta de alternativa o reparación durante las obras.





### FOJ.- OTRAS ACTUACIONES.

- FOJ.1.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra
  - Objetivos
 

Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones
 

Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
  - Lugar de inspección
 

Todas las zonas afectadas por las obras.
  - Parámetros de control y umbrales
 

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
  - Periodicidad de la inspección
 

Una inspección al finalizar las obras
  - Medidas de prevención y corrección
 

Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución
 

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación
 

Informe fin de obra.

### FOK.- PLAN DE RESTAURACIÓN

- FOK.1.- Control de la ejecución del Plan de Recuperación de la cubierta vegetal
  - Objetivos
 

Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
  - Descripción de la medida/Actuaciones
 

Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente.

Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.
  - Lugar de inspección
 

Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
  - Parámetros de control y umbrales

Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.

- Periodicidad de la inspección  
Semanal durante toda la ejecución del Plan de Restauración
- Medidas de prevención y corrección  
Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
- Entidad responsable de su gestión/ejecución  
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
- Documentación  
Informe ordinario.

### **15.3.2.- Registros a generar**

Para llevar a cabo un registro de los controles anteriormente definidos el Coordinador Ambiental deberá rellenar semanalmente un acta con los controles efectuados, las incidencias detectadas y las medidas ambientales propuestas. Esta acta deberá ser remitida a la Dirección de Obra al final de cada semana, de manera que se puedan poner en marcha las medidas preventivas, minimizadoras o correctoras que se consideren. Además de la entrega de esta acta, se deberán mantener reuniones periódicas con la DDO para asesorar sobre posibles aspectos medioambientales que surjan en la obra, y para informar de lo visto durante las visitas al campo llamando la atención sobre los comportamientos medioambientalmente incorrectos observados.

Con carácter mensual se deberá elaborar un informe con los aspectos ambientales más destacables acontecidos en la obra.

Al finalizar la obra se presentará un informe a la administración con el siguiente contenido:

- Descripción del desarrollo de los trabajos desde la emisión del último informe de obras o de estado final del parque tras la finalización de estas, junto con un resumen del seguimiento ambiental efectuado a lo largo de la fase de obras, medidas protectoras y correctoras adoptadas, incidencias o imprevistos acontecidos y soluciones adoptadas, gestión de residuos de obra. Descripción detallada del estado final del área afectada en relación a todos los aspectos contemplados.
- Reportaje fotográfico con los aspectos más destacables de la actuación.

### **15.4.- FASE DE EXPLOTACIÓN**

Se comprobará durante la fase de explotación la efectividad de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio, así como las que se consideren en la DIA. En caso de considerarse necesario se propondrán medidas adicionales.

Las labores de seguimiento ambiental en fase de explotación van a estar centradas en los siguientes aspectos fundamentales:

- Control del ruido generado por el funcionamiento de los transformadores
- Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración aplicadas.
- Gestión de los residuos generados en la explotación.



A continuación, se detallan los controles específicos a llevar a cabo en fase de explotación, especificándose de manera más detallada el control de avifauna y ruidos.

#### 15.4.1.- Controles a realizar

- FE.1.- Control de la erosión
  - Objetivos:
 

Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones
 

Inspecciones visuales en todo la obra civil, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
  - Lugar de inspección
 

Todos los terrenos que se han visto incluidos en el sistema eléctrico de conexión a red
  - Parámetros de control y umbrales
 

Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.
  - Periodicidad de la inspección
 

Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.
  - Medidas de prevención y corrección
 

En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución
 

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación
 

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.
- FE.2.-Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
  - Objetivos
 

Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones
 

Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:

Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies.)

Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión

Se verificará el correcto funcionamiento de la red de drenaje instalada. La presencia de encharcamientos o arrastres ocasionados por escorrentías alternativas al drenaje natural son evidencias del mal funcionamiento, ocasionado por rotura de cunetas, obstrucción de arquetas, obstrucción de tubos o, simplemente, por un mal dimensionamiento. En caso de que se verifica esta situación se propondrá su subsanación.

Así mismo se verificará la ausencia de residuos y vertidos imputables al mantenimiento del parque.

- Lugar de inspección  
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de estrato vegetal.
- Parámetros de control y umbrales
- No se admitirá más de un 15% 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.  
Posibilidad de aplicar riegos forzados en épocas de sequía.
- Entidad responsable de su gestión/ejecución  
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
- Documentación  
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.
- FE.3.-Seguimiento del uso del espacio, por parte de la fauna y la avifauna en particular, en la zona de influencia de la línea eléctrica aérea
  - Objetivos  
Conocer el uso del espacio de la fauna presente en el entorno de la línea eléctrica aérea.
  - Descripción de la medida/Actuaciones  
Realización de un seguimiento ambiental para detectar cualquier incidencia en las instalaciones en relación a la fauna silvestre y el uso que del espacio ocupado y de las parcelas colindantes pueda realizar la fauna presente en el entorno.
  - Lugar de inspección  
Área ocupada por la línea eléctrica aérea y parcelas colindantes.
  - Parámetros de control y umbrales  
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
  - Periodicidad de la inspección  
La periodicidad deberá ser semanal en periodo reproductivo y mensual el resto del año
  - Medidas de prevención y corrección  
En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución  
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.
  - Documentación  
Informes anuales.
- FE.4.-Control de la gestión de residuos



– **Objetivos**

Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, durante las labores de mantenimiento.

– **Descripción de la medida/Actuaciones**

Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento, comprobando la segregación de los mismos, su almacenamiento y retirada a vertedero autorizado con frecuencia suficiente.

Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta. Los residuos peligrosos no se almacenarán por un periodo superior a 6 meses.

Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (con indicación del destino final), documentos de control y seguimiento y documentos de entregas, para su inclusión en el informe anual.

– **Lugar de inspección**

Los lugares en donde se realicen labores de mantenimiento.

– **Parámetros de control y umbrales**

No será admisible la presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas para los mismos.

– **Periodicidad de la inspección**

Mensual.

– **Medidas de prevención y corrección**

Si observan residuos fuera de los lugares habilitados para su recogida o se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

– **Entidad responsable de su gestión/ejecución**

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– **Documentación**

Informes anuales.

## **15.5.- FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO**

Se llevarán a cabo los mismos controles que los especificados en: procedimientos generales, obra civil, montaje electromecánico y acondicionamiento final de la obra, incidiendo en la gestión de residuos, el control de vertidos y la restauración paisajística. Esta última se definirá para el caso y circunstancias concretas.

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del sistema eléctrico de conexión a red y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de las infraestructuras, restitución de terrenos y servicios afectados, etc.

### **15.5.1.- Controles a realizar**

- FD.1- Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna

– **Objetivos**

Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria en las labores de desmantelamiento que suponga una reducción de los hábitats utilizados por la fauna.

– Descripción de la medida/Actuaciones

De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción, previamente al inicio de las actuaciones de desmantelamiento se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista que sean afectadas por la ejecución de las obras de desmantelamiento, así como el estado del jalonamiento.

– Lugar de inspección

Proximidades de las obras.

– Parámetros de control y umbrales

Se controlará el estado de las zonas con vegetación natural o naturalizada, detectando los eventuales daños sobre las plantas.

– Periodicidad de la inspección

La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

– Medidas de prevención y corrección

Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración que suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

• FD.2.- Control del desmantelamiento de instalaciones

– Objetivos

Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del sistema eléctrico de conexión a red, una vez finalizada la vida útil de éste.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.

– Lugar de inspección

Todas las instalaciones del Parque.

– Parámetros de control y umbrales

No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.

– Periodicidad de la inspección

Una vez llegada el final de la vida útil

– Medidas de prevención y corrección





Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.3.- Recogida, acopio, tratamiento y gestión de residuos

- Objetivos:

Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada en las labores de desmantelamiento del sistema eléctrico de conexión a red.

Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento del sistema eléctrico de conexión a red.

- Descripción de la medida/Actuaciones

Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción del sistema eléctrico de conexión a red.

- Lugar de inspección

Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuo y el punto limpio.

- Parámetros de control y umbrales

Los establecidas para este fin en el periodo de construcción del sistema eléctrico de conexión a red

- Periodicidad de la inspección

Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento del sistema eléctrico de conexión a red.

- Medidas de prevención y corrección

Los establecidas para este fin en el periodo de construcción del sistema eléctrico de conexión a red.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.4.- Adecuación y limpieza de la zona de obra

- Objetivos

Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

- Descripción de la medida/Actuaciones

Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

- Lugar de inspección

- Todas las zonas afectadas por las obras.
- Parámetros de control y umbrales  
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
  - Periodicidad de la inspección  
Una inspección al finalizar las obras
  - Medidas de prevención y corrección  
Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución  
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación  
Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.
- FD.5.- Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento de la instalación
    - Objetivos  
Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del sistema eléctrico de conexión a red a su estado pre-obra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer la colonización vegetal y su uso por las diferentes especies de fauna.
    - Descripción de la medida/Actuaciones  
Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.
    - Lugar de inspección  
Principalmente en el interior del sistema eléctrico de conexión a red como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.
    - Parámetros de control y umbrales  
Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud ecológica.  
Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones faunísticas a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal.
    - Periodicidad de la inspección  
Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal. Medidas de
    - Medidas de prevención y corrección  
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.  
Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del sistema eléctrico de conexión a red al menos hasta que se estime que las poblaciones presas, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
    - Entidad responsable de su gestión/ejecución



La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación
- Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

## 15.6.- DOCUMENTACIÓN DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento. Sin perjuicio de lo que establezca en la resolución administrativa ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases de la vida de las instalaciones.

- Fase previa al inicio de las obras

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental. Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (verificación del replanteo, prospección botánica, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del PVA definido en el Documento Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Resolución emitida por el órgano ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del PVA
- Especificaciones Ambientales de Obra, en las que se incluirán las actuaciones previstas para preservar las características naturales del entorno, la protección de áreas de interés ecológico y cultural, detallando aspectos como la correcta instalación del jalonamiento temporal antes del inicio de las obras, las medidas preventivas para la protección de la fauna, las medidas preventivas para la protección de la vegetación relativas a las labores de desbroce y despeje de la misma.

- Fase de construcción

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras. En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.
- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida
- Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.

- Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación: zonas en las que se implantaron las instalaciones, viales y cunetas, zanjas de cableado, drenajes, etc., y un plano a escala 1:5.000 en coordenadas UTM, que refleje la situación real de la obra realizada y los distintos elementos implantados, así como las zonas en las que se realizaron medidas preventivas y correctoras de carácter ambiental.

- Fase de explotación

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento de la instalación y durante los años que determine el órgano administrativo ambiental. Constará de:

- Informes ordinarios anuales: Constará de los siguientes contenidos:
  - Seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras
  - Situación de la regeneración de las zonas afectadas, actuaciones realizadas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.
  - Informe de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).
  - Reportaje fotográfico.
- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la resolución emitida, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil del sistema eléctrico de conexión a red. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar la planta, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

- Fase de desmantelamiento o abandono

En un plazo de dos meses previos a la fase de desmantelamiento se notificará al Órgano Ambiental el comienzo de esta fase.

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras del sistema eléctrico de conexión a red, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará a Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento en un plazo de dos meses contados desde la finalización de los trabajos de desmantelamiento del parque. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente revegetación.

## 15.7.- OTROS

- Comunicación del PVA

La Dirección del Proyecto, a través de la Dirección de Obra, pondrá en conocimiento de todo el personal implicado en la realización de obras del sistema eléctrico de conexión a red, las medidas preventivas y correctoras incluidas en este PVA, y dará las instrucciones pertinentes para su correcta ejecución.



Por otra parte, las condiciones del PVA serán exigidas a todas las empresas contratadas y subcontratadas por el titular del proyecto para la realización de las obras.

- Interpretación de resultados

A la luz de los datos e información obtenidos tras finalizar las campañas de muestreo, se podrá determinar la evolución de los sistemas afectados, la aparición de nuevas alteraciones, y la eficacia y operatividad de las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en cada caso, así como valorar la necesidad de aplicar otras medidas de corrección nuevas. Asimismo, la interpretación de los resultados aportará nuevos criterios para valorar la conveniencia o no de revisar y/o modificar los trabajos inicialmente previstos en este Programa de Vigilancia Ambiental.

- Revisión del plan de seguimiento y vigilancia ambiental

El contenido de este documento podrá ser revisado y modificado, siempre y cuando se detecten nuevos requisitos ambientales aplicables a la instalación o la autoridad competente recomiende cambios a partir de los resultados de los informes elaborados.

### **15.8.- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL**

La previsión económica de los costes del PVA se presentará en tres apartados, correspondientes con las siguientes fases:

- Fase de construcción: Incluye la fase de replanteo y la fase de construcción, incluido la recuperación ambiental.
- Fase de explotación.
- Fase de desmantelamiento.

Dada la naturaleza y magnitud del proyecto, se considera viable económicamente la vigilancia y seguimiento ambiental para la fase de obras y de explotación. A continuación, se incorpora un presupuesto estimado del mismo, para ambas fases, considerando 12 meses de obras para las instalaciones de enlace con una frecuencia de visitas semanal y tres años de seguimiento ambiental para la fase de explotación con una frecuencia mensual (el presupuesto total puede variar en función de la duración final de las obras).

No se valora la fase desmantelamiento (con una duración aproximada de seis meses en las labores de desmantelamiento) por deberse realizar al final de la vida útil de la instalación (40 años).

Mencionar que la medición y precio del trabajo de gabinete que conllevan las labores del PSVA (informes finales anuales, partes, actas, estadillos, otros informes menores...) se encuentran prorrateados en la medición y precio expuestos.

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN</b>			
<b>PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL</b>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
<b>PSVA FASE DE CONSTRUCCIÓN (1 año)</b>			
Unidad supervisión arqueológica durante la fase de movimientos de tierras	2 meses	2430,85 Euros/mes	4.861,70
Unidad del seguimiento ambiental mensual durante la fase de construcción	30 visitas	450,00 Euros/visita	13.500,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>			<b>18.361,70</b>
<b>PSVA FASE DE EXPLOTACIÓN (3 años)</b>			
Unidad del seguimiento ambiental mensual durante la fase de explotación	42 visitas	350,00 Euros/visita	14.700,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE EXPLOTACIÓN</b>			<b>14.700,00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL</b>			<b>33.061,70</b>





## **16.- MEDIDAS PARA LA REPOSICIÓN, MODIFICACIÓN O CESE DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

### **16.1.- MODIFICACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELECTRICA**

En caso de modificación por reposición o cambio de máquinas, se considerarán, si hubiera, aquellas sugerencias sobre aspectos ambientales resultado de las apreciaciones extraídas del Plan de Vigilancia y de posibles avances técnicos surgidos.

### **16.2.- CESE DE LA ACTIVIDAD**

Tal y como está previsto, tras la finalización de las obras y una vez puesto en marcha las instalaciones, todas las superficies nuevas creadas por las obras, así como las superficies modificadas, son sometidas a un plan de restauración ambiental.

Es de esperar por tanto que, en el momento de cese de la actividad, después de haber transcurrido un periodo de tiempo tan prolongado, los terrenos revegetados presenten el desarrollo vegetal perseguido en el plan de recuperación ambiental inicial, es decir, se habrá desarrollado la cobertura herbácea esperada. Esta evolución viene garantizada por las medidas de mantenimiento y conservación de la vegetación que tiene asociada la explotación de la instalación, cuyo control y supervisión corresponde al ejercicio del Plan de Vigilancia Ambiental.

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, la restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Notificación de cese de actividad a la administración competente
- Redacción de un plan de desmantelamiento actualizado a fecha de desmantelamiento de la instalación
- Cálculo del valor residual de los elementos a desmantelar
- Desconexión de las instalaciones de la red de transporte de energía eléctrica
- Extracción del material eléctrico de pequeñas dimensiones y reutilizable.
- Demolición de los elementos permanentes de la obra civil y gestión de los residuos originados (casetas, edificio de la subestación y del centro de control, urbanización de la subestación eléctrica, etc.). los residuos obtenidos serán gestionados como residuos de obra.
- Desmontaje eléctrico y mecánico por fases.
- Restauración de la obra civil
- Recuperación ambiental y/o reversión de los terrenos a su uso tradicional. Se elaborará un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio que han quedado en desuso y deban ser recuperadas o reasignadas a su uso original.

Previo a este plan de restauración se decidirá de acuerdo con las autoridades municipales y otras entidades competentes:

- El destino de los caminos
- El destino de la subestación eléctrica y centro de medida.
- La no excavación y eliminación de las conducciones eléctricas subterráneas

#### **16.2.1.- Desmantelamiento de la subestación eléctrica y centro de medida**

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

### ***Aparellaje eléctrico y equipos***

Para el aparellaje eléctrico de AT., como transformadores de potencia, transformadores de medida, interruptores, seccionadores, cabinas de MT, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado, cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc. se procederá de igual manera.

En caso en que lo anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Los aceites usados procedentes de los transformadores de potencia serán recogidos y puestos a disposición de gestor de residuos peligrosos autorizado.

### ***Embarrados y conductores***

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

### ***Estructura metálica***

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero. Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación.

Ésta estructura será retirada a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje.

### ***Cimentaciones y edificios***

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno, una vez que se haya procedido a su restitución, procediendo posteriormente al recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona.

Para el caso de edificios, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado. De la misma forma, se restituirá la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona.

### ***Canalizaciones***

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado.

Como en el resto de la subestación o centro de medida, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita el cultivo de la zona, evitando afecciones a las cuencas hidrológicas de la zona.

### **16.2.2.- Línea eléctrica**

La relación de actuaciones de desmantelamiento a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes:



- Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.
- Desmontaje y recogida de los conductores y del cable de tierra.
- Desmontaje y recogida de apoyos.
- Demolición de las cimentaciones hasta la profundidad de un metro.

La relación de actuaciones de restitución (una vez desmantelada la línea) son las siguientes:

- Relleno de los huecos con una capa de tierra vegetal de 100 cm.
- Restitución para el uso agrícola tradicional.

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes y, en caso de que ésta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros, con la autorización correspondiente en su caso.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que, tras el asentamiento del material, se produzca la subsidencia de los materiales de relleno, quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

### **16.3.- RECICLADO Y RESÍDUOS NO RECICLABLES**

Debe priorizarse la reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la instalación de enlace. Se debe destacar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

Los componentes de la instalación eléctrica, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Para el resto de elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

Las tierras procedentes de los movimientos de tierras necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el rellenado de las mismas.

Los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados según la lista incluida en el Reglamento de Residuos de la Comunidad Foral de Navarra.

Se relacionan a continuación los elementos a retirar en el desmantelamiento de la instalación de enlace, distinguiendo, según su uso final, dos grupos: reutilizables y residuos propiamente dichos. Asimismo, se presenta una tabla donde se indica el Código LER de los principales residuos a obtener, indicando si se trata de residuos peligrosos o no peligrosos.

#### **16.3.1.- Elementos reutilizables**

Serán los componentes que pueden tener una segunda utilidad, es decir, no suponen un desecho como tal. Es ventajoso encontrar una utilidad para estos denominados subproductos, debido a la reducción de costes que implicará con las consiguientes ventajas económicas y ambientales.

Los posibles subproductos de la instalación no serán, a día de hoy, muy numerosos; así, se consideran aprovechables ciertas sustancias como lubricantes, perfiles, etc., pudiendo establecerse la reutilización en otras instalaciones de los materiales de la instalación en el momento del desmantelamiento, dependiendo de su estado de conservación.

### 16.3.2.- Residuos reciclables

Como se ha indicado en apartados anteriores, los residuos considerados reutilizables o reciclables quedarán incluidos en un plan de gestión de instalaciones, siendo los principales componentes susceptibles de gestionarse, evitando su eliminación, los que se exponen en los párrafos sucesivos.

Se efectuará el aprovechamiento en uno u otro sentido (reciclaje o reutilización) de la totalidad del sistema de enlace, así como las conexiones eléctricas, que se dismantelarán y se comercializarán por su contenido en cobre.

Por último, transformadores y cableado del sistema eléctrico, serán también gestionados como material reciclable o reutilizable. Los principales residuos aprovechables obtenidos en la instalación tras el dismantelamiento, con indicación de su código LER son, por tanto, los siguientes:

Código LER	Descripción	Tipo	Principales Instalaciones
<b>ACERO</b>			
170405	HIERRO Y ACERO	NO PELIGROSO	Estructura soporte, subestación, vallado, acero de cimentación, etc.
191001	RESIDUOS DE HIERRO Y ACERO	NO PELIGROSO	
<b>HORMIGÓN</b>			
101314	RESIDUOS DE HORMIGÓN Y LODOS DE HORMIGÓN	NO PELIGROSO	Cimentación de la subestación, soportes,
170100	HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	NO PELIGROSO	
170101	HORMIGÓN	NO PELIGROSO	
<b>ELEMENTOS ELÉCTRICOS</b>			
170410	CABLES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS	PELIGROSO	Sistemas de alta, media y baja tensión y red de tierras.
170411	CABLES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 17 04 10	NO PELIGROSO	
160200	RESIDUOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	NO PELIGROSO	
200135	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DESECHADOS, DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 20 01 21 Y 20 01 23, QUE CONTIENEN COMPONENTES PELIGROSOS	PELIGROSO	
200136	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DESECHADOS DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 20 01 21. 20 01 23 Y 20 01 35	NO PELIGROSO	
<b>ÁRIDOS Y TERRÍGENOS</b>			
170500	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	NO PELIGROSO	Áridos, zahorras y terrígenos aportados en la construcción, así como aquellos materiales que se extraigan junto a la cimentación y estructuras subterráneas.
170503	TIERRA Y PIEDRAS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS	PELIGROSO	
170504	TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03	NO PELIGROSO	
170500	TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE	NO PELIGROSO	
<b>SUSTANCIAS Y FLUIDOS</b>			



130100	RESIDUOS DE ACEITES HIDRÁULICOS	PELIGROSO	Lubricantes o aceites. Sustancias que no resulten reutilizables, entregándose a gestor autorizado
120110	ACEITES SINTÉTICOS DE MECANIZADO	PELIGROSO	

Residuos aprovechables en el desmantelamiento de la infraestructura de enlace.

Otros materiales reciclables que se pueden derivar del desmantelamiento de la instalación son:

- Metálicos (acero y aluminio): perfiles, escaleras, etc.
- Plásticos: depósitos auxiliares, etc.
- Componentes electrónicos y eléctricos: Cuadros de mando, cuadros eléctricos, bombillas, fluorescentes, red de tierras, sistemas de seguridad, etc.

Los posibles códigos de estos materiales son:

Código LER	Descripción	Tipo
020104	RESIDUOS DE PLÁSTICOS (EXCEPTO EMBALAJES)	NO PELIGROSO
070200	RESIDUOS DE LA FFDU (FORMULACIÓN, FABRICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN) DE PLÁSTICOS, CAUCHO SINTÉTICO Y FIBRAS ARTIFICIALES	NO PELIGROSO
120000	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y DEL TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
120100	RESIDUOS DEL MOLDEADO Y TRATAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
200139	PLÁSTICOS	NO PELIGROSO
200121	TUBOS FLUORESCENTES Y OTROS RESIDUOS QUE CONTIENEN MERCURIO	PELIGROSO
160600	PILAS Y ACUMULADORES	NO PELIGROSO
160605	OTRAS PILAS Y ACUMULADORES	NO PELIGROSO
200133	BATERÍAS Y ACUMULADORES ESPECIFICADOS EN LOS CÓDIGOS 16 06 01, 16 06 02 O 16 06 03 Y BATERÍAS Y ACUMULADORES SIN CLASIFICAR QUE CONTIENEN ESAS BATERÍAS	PELIGROSO
200134	BATERÍAS Y ACUMULADORES DISTINTOS DE LOS ESPECIFICADOS EN EL CÓDIGO 20 01 33	NO PELIGROSO

Otros materiales reciclables derivados del desmantelamiento del sistema de enlace

La gestión de los distintos materiales expuestos en este apartado se realizará a través de gestores autorizados, pudiendo ser retirados por éstos en las instalaciones o bien llevados a un punto de reciclado o planta de tratamiento de Residuos de la Construcción y Demolición (en caso de los residuos con esta tipología).

#### 16.4.- RESIDUOS NO RECICLABLES

Para todos aquellos residuos que no sean reutilizados ni reciclados se aplicará el plan de eliminación que la empresa promotora establezca a la finalización de la actividad. Mediante este plan se desmantelarán y gestionarán adecuadamente los residuos no reciclables, entregándose a un gestor autorizado y desechándose en vertederos autorizados según su naturaleza (vertedero de inertes o vertedero de residuos peligrosos). Los principales elementos de la instalación que se incluyen en este plan de gestión son determinados componentes de la subestación. No obstante, al ser entregados a un gestor autorizado, éste hará una segunda valoración para determinar si los materiales pueden ser reciclados.

## 16.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO

El plazo de ejecución de los trabajos de desmantelamiento se estima en un plazo de 6 meses desde el cese de la actividad.

## 16.6.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL FINAL

La zona de implantación del sistema de enlace, tras el desmantelamiento del mismo, pasará de nuevo a ser un área agrícola, exceptuando aquellas zonas revegetadas en la fase de construcción y operación que serán mantenidas, remodeladas y potenciadas en algunos casos.

Se procederá a una revegetación o restauración ambiental y paisajística de las siguientes superficies, de acuerdo a las técnicas que se indican a continuación:

- Área de afección de la subestación eléctrica y centro de medida: Reversión a su uso original agrícola
- Línea eléctrica aérea: Reversión a uso original agrícola
- Línea eléctrica soterrada: Mantenimiento de su uso como zona de pastizal arbustivo

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos.

A.- Relleno y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejan los siguientes elementos:

- Cimentaciones de subestación eléctrica y centro de medida.
- Apoyos de la línea aérea
- Arquetas de empalme en la zanja soterrada.

B.- Remodelación del terreno: Se restaurará las pendientes y orientaciones originales para intentar restablecer de la escorrentía de original intentado recuperar, en la medida de lo posible, la topografía preexistente en las parcelas.

Implicará un acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el Plan de Vigilancia Ambiental.

C.- Preparación del terreno: Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal.

Las áreas sobre las que se pretende instaurar la tierra vegetal deben ser igualadas, eliminando las piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, realizando un rotavateo y reperfilado de detalle del terreno dejándolo preparado para el extendido de la tierra vegetal.

Con esta actuación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

D.- Aporte de tierra vegetal y despedregado del terreno: Para favorecer el arraigo y crecimiento de la vegetación a plantar, sobre las superficies que han sido tratadas previamente es aconsejable la extensión de una capa de tierra vegetal de espesor variable, según las áreas a tratar. Esta tierra vegetal procede de la explanación de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras de desmantelamiento, y acopiada del modo correcto.





Se prevé habilitar el terreno mediante un aporte de tierra vegetal en las zonas más afectadas del parque eléctrico y su posterior despedregado, arado y aireado, para conseguir uniformidad y un aireado del suelo. En las áreas llanas que precisen tierra vegetal se extenderá como mínimo 20-30 cm.

Se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada u obtenida en las inmediaciones. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella por las infraestructuras construidas y se eliminará la pedregosidad superficial.

Con esta actuación la mayoría del terreno podrá tener de nuevo un uso agrícola.

#### E.- Mantenimiento, remodelación y potenciación de las áreas de vegetación existentes

Se mantendrá, modificará y potenciará la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva para mantenimiento de fauna terrestre local en . En concreto:

- Las pantallas de ocultamiento y bosquetes de pino carrasco mantenida de manera que siga siendo una zona de reservorios de fauna local.
- Las zanjas con estrato herbáceo o arbustivo serán mantenidas y potenciadas

Al final del desmantelamiento del sistema de enlace y las medidas de restauración de la superficie afectada se obtendrá un área agrícola con zonas de vegetación naturalizada (producto del plan de restauración tras su construcción) formado por especies maduras y que será reservorio de la fauna terrestre local y de paseriformes, que, a su vez, serán alimento para rapaces u otros mamíferos de mayores dimensiones.

Para su mantenimiento y potenciación se analizará la posibilidad de plantaciones de apoyo en aquellas zonas que hayan quedado afectadas por las obras de desmantelamiento y en caso de necesidad labores de riego forzado.

#### **Subestación eléctrica y centro de medida**

Tal y como está previsto, tras la finalización de las obras y una vez puesto en marcha las instalaciones, todas las superficies nuevas creadas por las obras, así como las superficies modificadas, son sometidas a un plan de restauración ambiental.

Es de esperar por tanto que, en el momento de cese de la actividad, después de haber transcurrido un periodo de tiempo tan prolongado, los terrenos revegetados presenten el desarrollo vegetal perseguido en el plan de recuperación ambiental inicial, es decir, se habrá desarrollado la cobertura herbácea esperada. Esta evolución viene garantizada por las medidas de mantenimiento y conservación de la vegetación que tiene asociada la explotación de la instalación, cuyo control y supervisión corresponde al ejercicio del Plan de Vigilancia Ambiental.

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, la restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Restauración de la obra civil
- Recuperación ambiental y/o reversión de los terrenos a su uso tradicional. Se elaborará un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio que han quedado en desuso y deban ser recuperadas o reasignadas a su uso original.

El plan de restauración ambiental tras el desmantelamiento comprenderá al menos las siguientes actuaciones:

- Cubrimiento con tierra vegetal de la superficie ocupada por la plataforma, reperfilado de las mismas con el fin de lograr una mejor adaptación y minimizar las discordancias con las formas y topografía del terreno.

- Corrección de fenómenos erosivos que se haya podido desarrollar como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones o por su desmontaje, tales como inicio de surcos de escorrentía o cárcavas, pequeños desplomes en taludes de los caminos, etc.

En concreto se realizarán las siguientes acciones:

- Caminos: Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes actuaciones:
  - Retirada del firme (zahorras o asfalto)
  - Escarificado superficial de hasta 15 cm de espesor
  - Aporte de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.
- Plataformas de la subestación eléctrica y/o centro de medida:

Se recuperará la plataforma eliminando posibles taludes de grandes dimensiones y reperfilando los laterales de la zona central llana. En la superficie de la plataforma se retirará la primera capa de terreno o zahorras aportadas, se descompactará el terreno superficial y se aportará una capa de tierra vegetal de al menos 40cms. En los casos que no haya habido necesidad de reperfilado estas zonas pueden pasar a recuperar su uso original (generalmente campos de cultivo).

#### **Línea eléctrica**

La relación de actuaciones de restitución (una vez desmantelada la línea) son las siguientes:

- Relleno de los huecos con una capa de tierra vegetal de 100 cm.
- Restitución para el uso agrícola tradicional.

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes y, en caso de que ésta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros, con la autorización correspondiente en su caso.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que, tras el asentamiento del material, se produzca la subsidencia de los materiales de relleno, quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

### **16.7.- PRESUPUESTO**

A continuación, se expone el presupuesto estimado de la restauración de los terrenos una vez realizado el desmantelamiento del proyecto.

Cabe indicarse que las unidades de desmantelamiento no han sido cuantificadas económicamente en la fase actual, ya que se desconocen los materiales reales de desmantelamiento en la presente fase. Esto se conocerá una vez se inicie la obra y el desmantelamiento de las infraestructuras, pudiendo tener valores muy variables.

Como estimación, el presupuesto de desmantelamiento podría suponer alrededor del 5 % del presupuesto de ejecución material del proyecto técnico.

El presupuesto de las medidas de recuperación ambiental se describe a continuación:



**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL**

**TRAS EL DESMANTELAMIENTO DEL SISTEMA DE ENLACE**

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Roturación mecánica de terrenos afectados por las infraestructuras desmanteladas, par aporte de teirra vegetal, con una profundidad media de labor de 30 cms.	2,05 Ha	116,90 €/Ha	239,50
Carga, transporte, descarga y extensión de tierra vegetal a menos de 10 Km.	4.780,44 m <sup>3</sup>	4,97 €/m <sup>3</sup>	23.758,79
Hidrosiembra, con 40 gr/m2 de dosis, de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	15.000,80 m <sup>2</sup>	1,92 €/m <sup>2</sup>	28.801,54
Mantenimiento de las plantaciones efectuadas, incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque, podas y tratamientos selvícolas .	494 Ud	2,35 Euros/Ud	1.160,90
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>53.960,72</b>

## 17.- CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL

Según lo expuesto anteriormente, no existe ningún impacto final relevante de carácter severo o crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles o moderados, siendo el 100% de los impactos significativos detectados de esta índole.

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto del sistema de enlace integrado por la SET 220/66/33kV Tudela Promotores (conjunta para varias instalaciones de generación renovable) y la línea de evacuación soterrada/aérea/soterrada de 220kV de conexión entre dicha subestación eléctrica y la SET 220KV REE Tudela para su conexión a la red nacional de transporte de energía eléctrica, y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global **compatible**, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL SISTEMA DE ENLACE A LA SET 220KV REE TUDELA			
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	EN FASE DE OBRAS	EN FASE DE EXPLOTACIÓN	EN FASE DE DESMANTELAMIENTO
IMPACTO POTENCIAL PREVIO A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO
IMPACTO FINAL RESIDUAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO

Analizando las actividades de las que se compone el proyecto se observa que la más impactante será la presencia de las instalaciones durante la fase de explotación. Para minimizar estas afecciones se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras y un exhaustivo programa de vigilancia ambiental, el cual será revisable en el caso de aparición de nuevos impactos, incremento de los valorados o no consecución de los objetivos marcados en el Plan de Vigilancia Ambiental. De las variables que en el periodo de funcionamiento pueden ser más afectadas destacan:

- El paisaje, afectando su cuenca visual a los alrededores de la población de Tudela
- La fauna, en detalle a la avifauna local en sus desplazamientos locales en sus movimientos de alimentación (acuáticas, rapaces y cigüeñas).

Durante la fase de construcción tendrá especial incidencia sobre el medio la apertura de viales, zonas de acopio, la subestación eléctrica, el centro de medida y la línea eléctrica de 220kV tanto en su tramo soterrado (2) zanjas de la línea de 220KV soterrada como aéreo (tramo central), debido a que se verán afectados los siguientes elementos: geología, topografía y edafología (por movimiento de tierras), hidrología (por potencial alteración del régimen hidrológico e incremento del riesgo de afección a la calidad del agua), calidad acústica (por generación de ruidos), afección a especies y comunidades vegetales (en el entorno directo de las instalaciones) y la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat o pérdida de conectividad). Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de las obras. Para estos impactos, generalmente no significativos o compatibles se han propuesto una batería de medidas preventivas y correctoras y un plan de vigilancia ambiental que corregirán o mitigarán aún más los posibles impactos o afecciones que resulten de las obras de construcción de las instalaciones. Se incluyen actuaciones específicas



para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en la fase de obras.

En la fase de desmantelamiento los impactos han sido valorados como positivos y de mayor magnitud que las afecciones negativas. Tendrán especial incidencia sobre el medio las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones; ya que en este apartado se valoran conjuntamente actuaciones semejantes a las descritas para la fase de obra: desmontaje de instalaciones, eliminación de la obra civil, presencia de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, movimiento y uso de maquinaria, etc. No obstante, esta fase incluirá actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en esta fase.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que el proyecto de instalación de las infraestructuras de enlace conjunta para varias instalaciones de generación renovable con la SET 220KV REE Tudela, será viable y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural. En concreto:

- Las actuaciones previstas garantizarán el suministro y la calidad de servicio, así como la evacuación de energía renovable.
- La selección de las zonas de implantación de las infraestructuras de evacuación viene determinada por la planificación energética nacional y por la determinación de la SET 220kV Tudela como punto de evacuación de energía renovable en dicha planificación aprobada por el Gobierno de España.
- El emplazamiento seleccionado cumple con la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda, la Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental y con la Declaración de Incidencia Ambiental del Plan Energético de Navarra H2030, así como las legislaciones sectoriales nacionales.
- El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible de la CF de Navarra propiciando una obtención de energía eléctrica sostenible e integrada en el territorio y compatible a nivel medioambiental. La no realización del proyecto supone un impacto negativo por pasividad, al tenerse que generar la energía de origen renovable (no producida en la planta de generación de energía renovable propuesta) por medios fósiles o nucleares.
- Con el desarrollo del proyecto, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona actualmente deprimida a nivel de empleo. Los aspectos socioeconómicos son mejorados con el proyecto.
- La naturaleza del entorno como pasillo de infraestructuras eléctricas y la presencia de una subestación existente al otro lado de la autopista AP15 permite que el proyecto se implante en un área cuyos usos actuales del suelo son compatibles con la instalación proyectada.
- La zona de implantación y sobre todo el área de influencia de su sistema de evacuación se encuentra poco naturalizada, muy antropizada, modificada por las infraestructuras y actividades humanas, y ocupada y atravesada por infraestructuras de comunicación viarias (carreteras, autovías y autopistas), por una alta densidad de infraestructuras energéticas (Líneas eléctricas de alta tensión y subestaciones eléctricas) y polígonos industriales y comerciales.
- Desde el punto de vista urbanístico, la planificación y desarrollo urbano de Navarra, y más en concreto en la Ribera de Navarra, esta actuación es compatible con la misma y el emplazamiento propuesto resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Territorial Navarra y con los Planes de Ordenación Territorial de Navarra (POT 5 Eje del Ebro) así como con los modelos medioambientales de la zona de la Ribera de Navarra y con el desarrollo sostenible de los términos municipales donde se asienta y en general de la Ribera de Navarra.
- Las instalaciones se ubican en una zona donde no se afecta a figuras de protección declaradas ni directamente a áreas de interés ambiental.

- La mayor parte de impactos potencialmente atribuibles a la construcción de una línea eléctrica aérea de larga longitud, no se dan en este caso, al ser en más de la mitad de su recorrido subterránea y la longitud aérea ser mínima, en una zona atravesada por varias líneas eléctricas de mayor impronta en el territorio que la que se quiere desarrollar.
- La posición de la subestación eléctrica, el enterramiento de la línea de conexión, la topografía llana del terreno, las infraestructuras construidas, los accidentes artificiales de la zona y las medidas correctoras propuestas, permiten una mejor integración del proyecto respeto a su visibilidad.
- Con la ubicación elegida se evita:
  - En la obra civil, la creación de desmontes o terraplenes de dimensiones significativas, disminuyéndose los impactos por el movimiento de tierras y los paisajísticos.
  - Se ha evitado la afección directa al Dominio Público Hidráulico.
  - No se produce la afección directa a vías pecuarias.
  - Se ha evitado o mitigado la afección a zonas de interés para especies vegetales y de fauna, sobre todo en referencia a evitar afección directa a zonas de desarrollo para especies vegetales o cría o nidificación para especies animales.
  - No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.
  - La actuación se ubica principalmente sobre suelos comunes (agrícolas) o improductivos, evitando al máximo la afección directa a las zonas de vegetación natural, minimizando las afecciones a zonas de vegetación artificial (replantaciones).
  - A priori no existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.
- La selección del emplazamiento de la subestación eléctrica y centro de medida y del trazado del sistema de evacuación y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas y un buen seguimiento del PSVA se considera que no alterarán de forma significativa a ninguna especie de flora y fauna silvestre amenazada.
- En el presente documento se propone una batería de medidas preventivas y correctoras. La aplicación de las medidas correctoras contempladas en este proyecto, junto a las favorables condiciones de acogida respecto a la ubicación de la subestación y a las instalaciones existentes en el entorno permiten que el impacto sobre los principales vectores ambientales considerados una vez aplicadas las medidas correctoras sea compatible y quede bien integrado en el territorio.

Por tanto, se considera que el sistema de enlace con la SET 220KV REE Tudela para la conexión de las plantas de producción renovable que evacuan conjuntamente a la red nacional de transporte de energía eléctrica, será una actividad compatible con la protección del medio natural, siempre y cuando se desarrollen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias detalladas en cada una de las fases de que consta el proyecto, y siempre que se realice fielmente lo descrito en el Plan de Vigilancia Ambiental. De esta forma, ni el medio físico, ni biótico, ni la calidad ambiental de la zona se verán afectados de forma significativa.





## 18.- BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACIÓN

- Aguiló, M., Aramburu, M.P. et. al. (1998). *Guía metodológica para la elaboración de estudios del medio físico*. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Arévalo Camano, J. et al. (2001). Inventario de la Flora Ibérica Compatible con las Líneas Eléctricas de Alta tensión. Red Eléctrica Española.
- Base de datos Anthos. Real Jardín Botánico (CSIC)
- Base de Datos de los Vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente
- Blanco, J.C. 1998. Mamíferos de España. Vol. I, II. Editorial Planeta, S.A. Barcelona.
- Blanco, J.C. y González, J.L. 1992. Libro Rojo de los vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- Blanco, J.C & González, J.L. (1992). *Libro Rojo de los vertebrados de España*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA). Madrid.
- Bañares Á., Blanca G., Güenes J., Moreno J.C. & Ortiz S., eds. (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculara Amenazada de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Publicaciones del O.A.P.N. Madrid.
- BirdLife International (2004a). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series nº 12).
- BirdLife International (2004b). *Threatened birds of the world 2004. CD-ROM*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Canter L. (1997). *Manual de evaluación de impacto ambiental*. McGraw Hill / Interamericana de España, S. A.U., Madrid.
- Clavell, J., Copete, J.L., Gutiérrez, R., de Juana, E. & Lorenzo, J.A. (2005). *Lista de aves de España*. SEO/Birdlife.
- Conesa Fernández, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CSIC. Estación Biológica de Doñana (1995). Análisis de Impactos de Líneas Eléctricas sobre la Avifauna de Espacios Naturales Protegidos. Manual para la Valoración de Riesgos y Soluciones. Sevillana de Electricidad- Iberdrola- REE. Madrid.
- De Bolós, M. (1992). *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Masson, S.A. Colección de Geografía. Barcelona.
- Delgado Mateo, S. (2003). Metodología para la realización de estudio de impacto paisajístico en líneas eléctricas de transporte. Tesis doctoral. Madrid.
- De Juana, E.; Gutiérrez, R. & Lorenzo, J.A. (1998). *Lista de las aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Díaz, M. Asensio, B. & Tellería, J.L. (1996). *Aves Ibéricas. I. No Paseriformes*. J.M. Reyero Editor. Madrid.
- Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España. CSIC y Sociedad Española de Ornitología
- Escribano, M., et al. (1987). *El Paisaje*. MOPU. Madrid.
- Floristán Samanes, A. (1995). *Geografía de Navarra*. Ed. Diario de Navarra.
- García de la Morena, E. L., Bota, G., Ponjoan, A. y Morales, M. B. (2007). El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.
- Garza, V. y Suárez, F. (1990). Distribución, población y selección de hábitat de la Alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*) en la península Ibérica. *Ardeola*, 37: 3-12.

- González, J. L. y Merino, M. (Eds.) (1990). El Cernícalo Primilla (Falco naumanni) en la Península Ibérica. Situación, problemática y aspectos biológicos. Serie Técnica.
- Herranz, J. y Suárez, F. (Eds.) (1999). La ganga ibérica (Pterocles alchata) y la Ganga ortega (Pterocles orientales) en España. Distribución, abundancia, biología y conservación. Colección técnica. Madrid.
- Gobierno de Navarra (2002-2003): *Mapa Geológico y Geomorfológico de Navarra escala 1:25.000 (revisado). Hojas 1: 50.000 172, 173, 205 y 206.* Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Pamplona.
- Gómez Orea, D. (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental.* Coedición Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española. Madrid.
- Gómez, J., Pardo, R. y Urios, V. (1989). *Humedales. Guía de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana.* Tomo II. Levante-EMV.
- ITGME. (1996). *Calidad Química y Contaminación de las Aguas Subterráneas en España: Cuenca del Ebro.* Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- ITGME. (1977). Mapa Geológico E: 1:50.000. *Hojas: 172, 173, 205 y 206.* Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- ITGME (1975). Mapa Geotécnico General. E: 1:200.000. *Hojas Logroño y Tudela.* Ed. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Iñiguez, J. et al. (1991). Mapa de Suelos de Navarra E. 1:50.000. *Hojas: 172, 173, 205 y 206.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra.
- IUCN (2009). *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2.* [en línea]. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Consulta: 05 de noviembre de 2012.
- Lara, F; Garilleti, F. y Calleja, J.A. (2004). *La vegetación de Ribera de la Mitad Norte Española.* Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento. Madrid.
- Loidi, J. et al. (1999). *Flora y Vegetación de los Ríos y Humedales de Navarra.* GuineanA Vol. 5. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbao.
- Loidi, J.; Bascones, J.C. (2006). *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra.* Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.) (2004). *Libro Rojo de las Aves de España.* Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife.Madrid.
- MAPA (1991). *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Navarra.* Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.
- MAPA. (1997). Mapa Forestal de España. E: 1:200.000. *Hojas 6-3 Logroño y 7-3 Tudela.* Ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- MAPA. (1995). *Segundo Inventario Forestal Nacional. 1986-1995. Tomo: Navarra.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA). Madrid.
- Mapa Geológico de España. Hoja 282" (E:1/50.000). Ed. IGME.
- Mapa Geotécnico General. E. 1:200.000. Tudela.Ministerio de Industria, Instituto Geológico y Minero de España.
- Mapa Hidrogeológico de España E. 1:200.000 del IGM.
- Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.) (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.



- Martín Cantarino, C. (1999). *El Estudio de Impacto Ambiental*. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Murcia.
- Mata Olmo, R. & Sanz Herraíz, C. (2004). *Atlas de los paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Mateo, J.A. (2002). *Áreas importantes para la herpetofauna española*. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M. (Eds.) *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Pp.: 483-500. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- MINER. (1988). *Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente. SEO-BirdLife (2004). *Libro rojo de las aves de España*
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.
- MOPU. (1989). *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental*. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- MSC. (2001). *Campos Electromagnéticos y Salud Pública*. Informe Técnico Elaborado por el Comité de Expertos. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Muruzabal J.C. et al. (1982). *Las Aguas Subterráneas en Navarra. Proyecto Hidrogeológico*. Dirección de Obras Públicas de la Diputación Foral de Navarra.
- Otero Pastor, I. (1999). *Paisaje, Teledetección y SIG*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Palomo, L.J., Gisbert, J. & Blanco, J.C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S (Eds.). (1987). *La vegetación de España*. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.
- Peralta, J. (2006): *Hábitats de Navarra de interés y prioritarios (Directiva de Hábitats)*. Ed. Universidad Pública de Navarra.
- Peralta, J. (2010): *Vegetación potencial de Navarra 1:25.000. Comarcas Agrarias I, II, V, Vi y VII. Informes técnicos (1996-2010)*. Dep. de Desarrollo Rural Y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.
- Peralta, J.; Biurrun, I.; García-Mijangos, I.; Remón, J.L.; Olano, J.M.; Lorda, M.; Loidi, J.; Campos, J.A. (2013): *"Manual de hábitats de Navarra"*. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Pérez Equiza, M.C. (2006). *Atlas de Navarra. Geografía e historia*. Departamento de Educación y Cultura, Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.) (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Purroy, F.J. (Coord). (1997). *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions. Barcelona.
- PNOA "Ortofoto máxima actualidad".
- Otero Pastor, I. (1999). *Paisaje, Teledetección y SIG*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Ramos et al. (1980). *El estudio del paisaje*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. U.P.
- Represa, J. y Llanos C. (2001). *Cinco años de Investigación Sobre los Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos de Frecuencia Industrial en los Seres Vivos*. Ed. Universidad de Valladolid, CSIC, y Red Eléctrica de España.
- Ríos Ruiz Segundo y Flor de María Salvador Perez (2009): *"Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España"*,
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.

- Rivas-Martínez, S. (2007): *Mapa de series, geoserries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa del mapa de vegetación potencial de España). Parte I.* Itinera Geobotanica 17: 5-438.
- Rivas-Martínez, S et al (2011): *Mapa de series, geoserries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa del mapa de vegetación potencial de España). Parte II.* Itinera Geobotanica 18: 1-800.
- Sanz Herráiz, C. et al. (2004). *Atlas de los paisajes de España.* Centro de Publicaciones, Ministerio de Medio ambiente. Madrid.
- SEO/BirdLife. (1997). *Atlas de las aves de España.* Lynx Edicions. Barcelona.
- SEO/BirdLife. (Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (Coords.). (2002). *Libro Rojo de las Aves de España.* En, Atlas de los Vertebrados Españoles: Aves Reproductoras. Informe inédito para Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente.
- SGE. (1997). Cartografía Militar de España. E: 1:50.000. Ed. Servicio Cartográfico del Ejército, Madrid.
- Tellería, J.L., Asensio, B. & Díaz, M. (1999). *Aves Ibéricas II: Paseriformes.* J.M. Reyero Editor. Madrid.
- Ursúa, M.C. (1986): *Estudio de la flora y vegetación de la Ribera Tudelana (Navarra).* Tesis Doctoral Universidad de Navarra.
- Viada, C. (Ed). (1998). *Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada.* Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.
- Viada, C. (Ed). (1998). *Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada.* Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.
- REFERENCIAS EN INTERNET:
  - Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente
  - Centro Nacional de Información Geográfica
  - Redes de Control de la Confederación Hidrográfica del Ebro
  - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)
  - Gobierno de Navarra: [www.navarra.com](http://www.navarra.com)
  - Página de Información Ambiental del Gobierno de Navarra
  - Ayuntamiento de Tudela
  - Sistema de información territorial de Navarra: SITNA
  - Sistema de información de ordenación del territorio: SIOTSE
  - Sistema de información urbanística de Navarra: SIUN
  - Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.es](http://www.ine.es)
  - Instituto de Estadística de Navarra
  - Instituto Geológico y Minero: [www.igme.es](http://www.igme.es)
  - Confederación Hidrográfica del Ebro: [www.chebro.es/](http://www.chebro.es/)
  - Sistema de información de las plantas de España: [www.anthos.es](http://www.anthos.es)
  - Flora ibérica. <http://www.floraiberica.es/>
  - Sociedad Española de Ornitología: [www.seo.org](http://www.seo.org)
  - Instituto Geográfico Nacional: [www.ign.es](http://www.ign.es)
  - Infraestructura de Datos Espaciales de España: [www.idee.es](http://www.idee.es)
  - Infraestructura de datos espaciales de Navarra
  - Geoportal: <http://sig.magrama.es/geoportal/>
  - Lista roja UICN: [www.iucn.org](http://www.iucn.org)



- 
- SITNA
  - SIOTSE
  - SIUN
  - OTROS DOCUMENTOS:
    - PEN Horizonte 2030
    - Informes de avifauna de plantas renovables que comparten el sistema de enlace
    - Estudios de impacto ambiental y declaraciones de impacto ambiental de las instalaciones renovables, sistemas de evacuación y líneas eléctricas de alta tensión publicados en la página de datos abiertos del Gobierno de Navarra, en la zona de Tudela.

## 19.- EQUIPO REDACTOR

En el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental ha participado un equipo multidisciplinar de técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales. Dichos especialistas abarcan múltiples disciplinas, especialidades y campos de actuación. En concreto:

Nombre	Especialidad	DNI
José Luís Martínez Dachary	Ingeniero Técnico Forestal	16.015.538V
Diego Sáez Ponzoni	Licenciado en Biología	16.022.597S
Ignacio Cámara Martínez	Ingeniero Técnico Forestal	07.566.739S
Arantxa Sánchez Olea	Ingeniera de Montes	44.388.249C
Jorge Berzosa León	Ldo. en Ciencias Ambientales	77.353.340Q

Además, se ha contado con el equipo técnico de la ingeniería BBA1 contratada por las promotoras que comparten el sistema de enlace en el diseño de las infraestructuras, la empresa Labrys Arqueología para los estudios de Arqueología y Patrimonio Cultural e informes de seguimiento anual en estado preoperacional de avifauna de los sistemas de evacuación de las plantas renovables que comparten el sistema de enlace.

Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara S.L. (INDYCA S.L.) Los directores del estudio de impacto ambiental son

En Tudela, abril de 2021

José Luis Martínez Dachary  
 Ingeniero Técnico Forestal  
 Colegiado nº 4179  
 DNI: 16015538V

Ignacio Cámara Martínez  
 Ingeniero Técnico Forestal  
 Colegiado nº 3497  
 D.N.I.: 07.566.739S





---

**ANEXOS**

---



## **ANEXO 1: NORMATIVA Y LEGISLACIÓN**

---



## INDICE

<b>1.- ATMÓSFERA .....</b>	<b>3</b>
1.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA .....	3
1.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL.....	3
1.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	4
<b>2.- IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>5</b>
2.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA .....	5
2.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL.....	5
2.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	5
<b>3.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA .....</b>	<b>6</b>
3.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA .....	6
3.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL.....	6
3.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	8
<b>4.- RESIDUOS .....</b>	<b>10</b>
4.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA .....	10
4.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL.....	10
4.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	11
<b>5.- AGUAS .....</b>	<b>12</b>
5.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA .....	12
5.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL.....	12
<b>6.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO .....</b>	<b>13</b>
6.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA .....	13
6.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL.....	13



6.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	13
7.- PATRIMONIO CULTURAL .....	14
• LEGISLACIÓN NACIONAL .....	14
• LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	14
8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	15
8.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL .....	15
8.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA .....	15

## 1.- ATMÓSFERA

### 1.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. (DOCE nº L 152/1 de 11.06.2008).
- Directiva 2008/1/CE del Consejo, de 1 de enero de 2008, de prevención y control integrados de la contaminación. (DOCE nº L 151/1 de 11 de junio de 2008).
- Directiva 2002/3/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente. (DOCE nº 67/14 de 9 de marzo de 2002).
- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. (DOCE nº L 309/22 de 27 de noviembre de 2001).
- Directiva 2000/76/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Directiva 2000/69/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente. (DOCE nº L 313/12 de 13 de diciembre de 2000).
- Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre (DOCE Serie L 162, de 03.07.2000).
- Directiva 1999/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. (DOCE nº L 163/41 de 29 de junio de 1999).
- Directiva 1999/101/CEM, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999 (DOCE de 28 de diciembre de 1999). Adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 96/62/CE, del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. (DOCE nº L 296/55 de 21 de noviembre de 1996).
- Directiva 89/369/CE del Consejo, de 8 de junio de 1989, relativa a la prevención de la contaminación atmosférica. (DOCE nº 163/1989).

### 1.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE Nº 254. de 23 de octubre de 2007).
- 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 509/2007, de 20 de abril, por la que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE Nº 96, de 21 de abril de 2007). Deroga la Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento CE/3093/1994, del Consejo, de 15 de diciembre, relativo a la sustancias que agotan la capa de ozono. (BOE nº 554, 4/03/1998.).



- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE 301, de 17 de diciembre de 2005).
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente (BOE 11, de 13 de enero de 2004).
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos (BOE Nº 14 de junio de 2003).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE 276, de 18 de noviembre de 2003).
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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. Modificado por:
  - Real Decreto 524/2006, de 28 de abril. (BOE de 4 de mayo de 2006).
  - Real Decreto 1073/2002, evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógenos, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. (BOE nº 260, de 30 de octubre de 2002).
  - Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE Nº 234, de 29 de septiembre de 2001).
  - Real Decreto 717/1987, sobre la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del aire.

### 1.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Decreto Foral 6/2002, 14 de enero, por el que establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones. (BON nº 76, de 19 de junio de 1989).



## 2.- **IMPACTO AMBIENTAL**

### 2.1.- **LEGISLACIÓN EUROPEA**

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/CE).
- 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 (DOCE núm. L 197, de 21 de julio de 2001).

### 2.2.- **LEGISLACIÓN NACIONAL**

- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos. Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo (BOE de 25 de marzo de 2010).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).

### 2.3.- **LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA**

- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (BON nº 8, de 17/01/2007).
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (BON nº 39 de 1 de abril de 2005).



### 3.- CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, FLORA Y FAUNA

#### 3.1.- **LEGISLACIÓN EUROPEA**

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de noviembre de 2003 sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (*Forest Focus*).
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres. (DOCE nº L206 de 22/07/1992).
  - Modificada por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre.
- Decisión 82/461/CEE, del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre. (DOCE nº L210 de 19/07/1982)
- Convenio de Berna, de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
- Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE nº L103 de 25/04/1979).

#### 3.2.- **LEGISLACIÓN NACIONAL**

##### ***Espacios naturales***

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad. (BOE 14-12-2007).
- Real Decreto 556/2001, de 20 de abril, para el desarrollo del inventario español del patrimonio natural y la biodiversidad. (BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (BOE nº 73, de 25 de marzo de 2004). Modificado por:
  - Resolución de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se incluyen en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.
- Resolución de 18 de diciembre de 2002, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del convenio Ramsar de zonas húmedas españolas. Modificada por:
  - Resolución de 25 de enero de 2011, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar las siguientes zonas húmedas españolas: Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotejar, Lagunas de las Moreras, Saladas de Sástago-Bujaraloz y Tremedales de Orihuela
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE 310, de 28 de diciembre de 1995). Modificado por:
  - Real Decreto 1193/998, de 12 de junio.
  - Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.
- Ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales. (BOE nº 121, de 21 de mayo de 1991).

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989). Modificada por:
  - Ley 41/1997, de 5 de noviembre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).

### **Flora y Fauna**

- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- 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, 23/02/2011). Deroga:
  - Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, de regulación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas,
  - Orden de 29 de agosto de 1996,
  - Orden de 9 de julio de 1998,
  - Orden de 9 de junio de 1999,
  - Orden de 10 de marzo de 2000,
  - Orden de 28 de mayo de 2001,
  - Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre,
  - Orden MAM/1653/2003, de 10 de marzo,
  - Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo,
  - Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio,
  - Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril.
- 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. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (Última actualización publicada el 14/12/2007).

### **Gestión forestal e incendios**

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE 280, de 22 de noviembre de 2003).
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes (BOE 61, de 12 de marzo de 1962; corrección de errores BOE 67, de 19 de marzo de 1962 y BOE 121, de 21 de mayo de 1962).
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre incendios forestales (BOE 38, de 13 de febrero de 1973; c.e. BOE 69, de 21 de marzo de 1973).
- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales (BOE 294, de 7 de diciembre de 1968).

### **Vías pecuarias**

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (BOE, de 24 de abril de 1995),
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.





## Caza

- Real Decreto 1118/1989, de 15 de septiembre, por el que se determinan las especies comercializables de caza y pesca y se dictan normas al respecto. (BOE núm. 224, de 19.09.89)
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección. (BOE núm. 218, de 12.09.89)
- Ley 2/1973, de 17 de marzo de creación de trece reservas nacionales de caza (BOE 69, de 21 de marzo de 1973).
- Decreto 506/ 1971, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley de Caza (BOE 76, de 30 de marzo de 1971; c.e. en BOE 112, de 11 de mayo de 1971).
- Ley 1/1970, de 4 de abril de caza. (BOE 82 de 6 de abril de 1970).
- Ley 37/1966, de 31 de mayo, de creación de reservas nacionales de caza (BOE 131, de 2 de junio de 1966).

## 3.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

### Espacios naturales

- Acuerdo de 15 de mayo de 2000, por el que se aprueban los Lugares de Importancia Comunitaria en Navarra, de la Red Natura 2000.
- Decreto Foral 231/1997, de 5 de septiembre, por el que se establecen las zonas periféricas de protección de determinados enclaves naturales.
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por la que se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitat y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.
- Decreto Foral 97/1991, de 21 de marzo, por el que se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra.

### Flora

- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.
- Decreto Foral 165/1991, de 25 de abril, por el que se declara monumento natural determinados árboles singulares de Navarra.

### Fauna

- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Decreto Foral 142/1996, de 11 de marzo, por el que se incluye el cangrejo de río autóctono en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, con la categoría de especie en peligro de extinción.
- Decreto Foral 143/1996, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del cangrejo de río autóctono.
- Decreto Foral 15/1996, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de recuperación del águila perdicera en Navarra.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.



- Orden Foral 209/1995, de 13 de febrero, inscripción de especies en el registro de fauna.
- Ley Foral 7/1994, de 31 de mayo, de protección de los animales.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Directiva 79/409, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

#### **Vías Pecuarias**

- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias en Navarra (BON nº 153, de 22 de diciembre de 1997).

#### **Caza**

- Ley Foral 17/2005, de caza y pesca de Navarra. Modificada por la Ley Foral 12/2011.
- Decreto Foral 48/2007, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley Foral 17/2005, de 22 de diciembre, de caza y pesca de Navarra. Modificado por el Decreto Foral 7/2012.

#### **Gestión forestal e incendios**

- Orden Foral 8/2012, de 3 de julio, que regula el uso del fuego en suelo no urbanizable y se establece las medidas de prevención de incendios forestales en Navarra. (BON nº 137, de 12 de julio).
- Resolución 264/2006, de 25 de enero, del Director General de Medio Ambiente, por la que se autorizan en Navarra diversas fuentes semilleras para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado, tramitándose asimismo la inclusión de aquellas en el Registro y catálogo nacional de materiales forestales de reproducción. (BON Nº31, 13 de marzo de 2006).
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990.(BON nº 76, 27 de junio de 1992). (BON nº6, 14 de enero de 1991).
- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre (BON nº 6, 14 de enero de 1991), de Protección y Desarrollo del patrimonio forestal. Modificada por:
  - Ley 3/2007, de 21 de febrero (BON nº 17, 6 de febrero de 2007).
  - Ley Foral 18/1999, de 30 de diciembre de modificación del artículo 78.4 (BON Nº 6, 14 de enero de 1991).



## 4.- **RESIDUOS**

### 4.1.- **LEGISLACIÓN EUROPEA**

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Quedando derogadas:
  - Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
  - Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.
  - Directiva del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (75/442/CEE).
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Sustituye a la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por el que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos (2001/576/CE).
- Directiva 2000/42/CE de la Comisión, de 22 de junio de 2000, por el que se modifican los Anexos de las Directivas 86/362/CEE y 90/642/CEE del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por el que se establece una lista de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos (91/C 76/01).
- Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos IIa y IIb de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.

### 4.2.- **LEGISLACIÓN NACIONAL**

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE N° 181 de 29 de julio de 2011).
- 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 (BOE nº 185, 1 de agosto de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga la Orden de 28 de febrero de 1989.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos. Sustituye la Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Catálogo Europeo de Residuos. (BOE nº 43, 19 de febrero de 2002).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos,
  - Última actualización publicada el 23/12/2009.
  - La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación modifica el artículo 13.2 de esta Ley, así como deroga las autorizaciones de producción y gestión de residuos reguladas en esta Ley. Modificada por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas, y del orden social.



- Deroga la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de 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, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. (BOE nº 182, 30 de julio de 1988). Modificado por:
  - Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE nº 160, 5 de julio de 1997).

#### **4.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA**

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.



## 5.- AGUAS

### 5.1.- **LEGISLACIÓN EUROPEA**

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. (DOCE nº 288, 6 de noviembre de 2007).
- Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 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 2006/11/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- 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. Denominada popularmente: Directiva Marco del Agua. Modificada por la Decisión nº 2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001. (DOCE nº L 331, 15-12-2001).

### 5.2.- **LEGISLACIÓN NACIONAL**

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas. Modificado por el Real Decreto- Ley 4/2007, de 13 de abril.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del plan hidrológico nacional. Modificada por el Real Decreto 2/2004, de 22 de junio.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas. Modificado por:
  - Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
  - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.



## 6.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

### 6.1.- LEGISLACIÓN EUROPEA

- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.

### 6.2.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Instrumento de Ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. (BOE de 5 febrero de 2008).
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de suelo. Deroga el Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre régimen del suelo y Ordenación.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo,
  - Deroga el Real Decreto Legislativo 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.

### 6.3.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (BON nº 156 de 27 de diciembre de 2002).
- Decretos POT Navarra





## 7.- PATRIMONIO CULTURAL

- **LEGISLACIÓN NACIONAL**

- Real Decreto 111/ 1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Modificado por:
  - Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero
  - Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

- **LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA**

- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra (BON nº 141 de\_25 de noviembre de 2005).

## 8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 8.1.- LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
  - Deroga al Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre, del Ministerio de Industria. Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de regulación del sector eléctrico. (BOE nº 285, de 28/11/97). Modificada por:
  - Última actualización por el Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril.
  - Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
  - Ley 9/2001, de 4 de junio, por la que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia, y determinados artículos de la Ley 46/1998, de 17 de diciembre, sobre introducción del euro.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Última actualización publicada el 27/12/2007
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Derogada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

### 8.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA DE NAVARRA

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del consejero de medio ambiente, ordenación del territorio y vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.



## **ANEXO 2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

---



# INDICE

<b>1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS .....</b>	<b>3</b>
1.1.1.- Normativa y objetivos.....	3
1.1.2.- Consideraciones previas.....	4
<b>2.- ALTERNATIVA 0.....</b>	<b>6</b>
<b>3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>14</b>
3.1.1.- Introducción .....	14
3.1.2.- Objetivo.....	14
3.1.3.- Condicionantes básicos .....	14
3.1.4.- Análisis previo.....	16
3.1.5.- Metodología para las alternativas y elección del sistema de enlace de menor impacto .....	16
<b>3.2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS .....</b>	<b>20</b>
3.2.1.- Alternativas propuestas .....	20
3.2.2.- Alternativas estudiadas.....	22
<b>3.3.- ALTERNATIVAS Y ELECCIÓN DEL ALTERNATIVA DE MENOR IMPACTO</b>	<b>26</b>
<b>3.4.- ASPECTOS TÉCNICOS-CONSTRUCTIVOS Y DE AFECCIÓN AL MEDIO ....</b>	<b>26</b>
3.4.1.- Posición de la SET de enlace .....	26
3.4.2.- Longitud de la línea eléctrica de enlace y tipología .....	27
3.4.3.- Características técnico-constructivas .....	27
3.4.4.- Accesos .....	28
3.4.5.- Aspectos medioambientales .....	28
3.4.6.- Hidrología.....	28



3.4.7.- Suelo .....	28
3.4.8.- Vegetación .....	28
3.4.9.- Fauna .....	29
3.4.10.- Medio socio-económico .....	30
3.4.11.- Patrimonio histórico-cultural.....	31
3.4.12.- Paisaje .....	31
3.4.13.- Tabla resumen .....	31
<b>3.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....</b>	<b>35</b>

## **1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN**

El objeto del estudio es evaluar las alternativas (como las estudiadas en el presente documento) para desarrollar el sistema de enlace de 220kV con la SET 220kV REE Tudela integrado por una SET/220KV Colectora Tudela (conjunta para varias instalaciones de generación renovable) y la línea de evacuación de 220kV entre dicha subestación eléctrica y la SET 220KV REE Tudela, punto de conexión a la red nacional de transporte de energía eléctrica y a ubicar en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de transporte nacional de energía eléctrica, en este caso SET 220kV REE Tudela. Dicho punto ha sido sancionado por Red Eléctrica de España (REE) como gestor del mercado eléctrico español.

El primer paso debe consistir en determinar los factores limitantes de las posibilidades para plantear una subestación eléctrica de 220kV y un sistema de evacuación asociado en relación a la disponibilidad de los terrenos circundantes al punto de conexión, el uso original de los mismos, su capacidad técnica y urbanística y su valor medioambiental. Seguidamente se deberá realizar una evaluación previa de las alternativas existentes para la fase inicial de diseño del proyecto, valorando la incidencia medioambiental y social que supondría la elección de cada una de las diferentes opciones.

Se trata por tanto de elaborar un inventario de emplazamientos para el desarrollo de las instalaciones señaladas en el ámbito del punto de conexión a la red de transporte, determinando áreas susceptibles de albergarlas y que sean viables a nivel normativo, técnico, ambiental, urbanístico y económico.

Para ello, se concibe el proyecto como un estudio territorial. La metodología de estudio territorial está basada en metodologías muy contrastadas y utilizadas en el desarrollo de planes territoriales referidos a energías renovables. El conocimiento de esta metodología ha permitido a lo largo de tiempo definir y ajustar notablemente las variables e indicadores que se utilizan para la selección de emplazamientos, así como para el diseño de detalle del propio sistema eléctrico de conexión a red.

El análisis territorial permite llevar a cabo una selección progresiva de los emplazamientos susceptibles de aprovechamiento, es decir, desde un primer inventario de emplazamientos que manifiestan recurso potencial en una determinada zona, se realizan descartes progresivos de acuerdo a la comprobación de su recurso renovable, los limitantes técnicos, constructivos, ambientales, urbanísticos, etc. hasta una selección de carácter definitivo.

### **1.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS**

#### **1.1.1.- Normativa y objetivos**

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, introduce nuevos condicionantes a tener en cuenta en los estudios de alternativas.

En concreto determina:

- 1.- La realización de un examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas de entre aquellas que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.
- 2.- Un examen multicriterio de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales.



Es decir, la selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

- 3.- Respecto a la alternativa 0 o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

Esto significa que:

- 1.- La alternativa propuesta debe ser viable a nivel ambiental, no pudiéndose comparar alternativas que no sean viables técnicamente o ambientalmente con la solución finalmente seleccionada.
- 2.- La alternativa propuesta debe quedar suficientemente justificada como la mejor alternativa de todas las estudiadas.
- 3.- La alternativa 0 o de no actuación debe quedar perfectamente justificada también desde un punto de vista ambiental y debe ser comparada con las mejoras que la alternativa seleccionada introduce en el medio natural.

En el estudio global de alternativas de la subestación eléctrica y su línea de evacuación, y analizando el proyecto en su conjunto, se debe llegar a la conclusión que finalmente la alternativa seleccionada sea la más viable a nivel técnico y ambiental y que también supera, a nivel medioambiental y técnico-económico-social, a la alternativa 0 o de no intervención.

### **1.1.2.- Consideraciones previas**

Los promotores de energía renovable que comparten las instalaciones objeto del presente documento han obtenido acceso a red en el nudo de Tudela (SET 220kV REE Tudela). Para ello, deben desarrollar las instalaciones conjuntas de enlace. Por otro lado, debido a la admisión de acceso a red en este nudo de REE de Tudela ha sido aprobada, tal como marca la normativa vigente, una posición de línea de 220KV para evacuar instalaciones generadoras de energía renovable. De igual modo, tal como señala la normativa y los protocolos de REE, la conexión de las plantas renovables en la nueva posición de línea debe ser realizada por medio de una línea de no transporte de 220kV, lo que implica que deba construirse una subestación colectora de las plantas renovables en las cercanías de la SET 220kV REE Tudela y posteriormente conectar esta SET colectora con una línea de 220KV de no transporte en la nueva posición de línea de 220KV en el interior de la SET 220kV REE Tudela existente.

En este sentido se señala que las subestaciones de conexión determinadas según esta normativa deben ubicarse a una distancia mínima de las subestaciones de REE en donde se permita la conexión mediante línea eléctrica de no transporte, determinando una posición geográfica no excesivamente alejada de la misma para minimizar las infraestructuras de conexión y que a nivel técnico se minimice los potenciales condicionantes existentes y las posibles perturbaciones del sistema nacional de transporte de energía eléctrica. Por ello, no se permite adosar a las nuevas instalaciones de enlace a las existentes o proyectadas de REE, para permitir a esta última, en caso de una futura ampliación de la SET de REE de destino, no tener problemas para su ampliación.

Como resumen, debe instalarse en un área favorable de ubicación y tener en cuenta los condicionantes técnicos que restringen las posibilidades de su implantación a una zona concreta. Estos condicionantes consisten en la necesidad de:



- 
- Respetar una distancia mínima a la SET220KV REE Tudela.
  - Buen posicionamiento respecto a SET de REE de destino y respecto a las líneas eléctricas privativas de cada promotor asignado a la SET colectora, para permitir la llegada de las conexiones de las diversas instalaciones de producción de energía renovable sin problemáticas urbanísticas, ambientales o técnicas y para permitir la conexión directa con la nueva posición de línea de 220KV a construir en el interior de la parte de 220KV de la SET 220KV REE Tudela, de manera que se solventen las potenciales problemáticas urbanísticas, ambientales o técnicas. de dicha interconexión.
  - Cumplimiento de las distancias de servidumbre con otras infraestructuras
  - No afección a elementos con consideración ambiental, urbanística, de afección al patrimonio histórico-cultural o de afección al medio socioeconómico.

Por ello, se estudia una zona reducida en los alrededores de la SET REE 220KV Tudela existente, punto otorgado por el gestor de la red nacional de transporte de energía eléctrica para la evacuación de las instalaciones renovables ya indicadas y que puede observarse en el estudio de alternativas.



## 2.- ALTERNATIVA 0

En primer lugar, se va a valorar la situación bajo la alternativa 0, frente a la situación en caso de ejecución del proyecto. La alternativa 0 o “de no actuación” supondría la no construcción de la instalación de enlace y por consiguiente de las plantas renovables a ella asociada.

La alternativa 0 consiste en la no realización de la actuación o actuaciones propuestas, en cuyo caso, no se afectaría a ningún elemento del medio natural (vegetación, suelos, geología, etc.), si bien, la no actuación repercutiría de forma negativa en el aprovechamiento del recurso renovable para la producción de energía eléctrica o el elemento socio-económico, elemento que debe analizarse ambientalmente.

la adopción de la alternativa 0 tendría tres consecuencias fundamentales:

- Sobre la política energética y la sostenibilidad económica y medioambiental
- Sobre la generación de energía eléctrica.
- Sobre el territorio donde se valora su implantación.

### ***Efectos sobre la política energética y la sostenibilidad económica y medioambiental***

Se debe aclarar que la adopción de la alternativa 0 determinaría:

- Incumplimiento de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, coherente con el propósito de un 20 % sobre el consumo final bruto determinada en dicha Directiva Europea.
- Incumplimiento del Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.
- Incumplimiento de la Directiva UE 2018/2001 de 11 de diciembre de 2018, al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, de obtención de generación de energía renovable en el espacio comunitario europeo de al menos el 32% en 2030.
- Incumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (en adelante “PNIEC”), actualmente en fase de EvIA estratégica, sienta las bases para la modernización de la economía española, el posicionamiento de liderazgo de España en las energías renovables, el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. En concreto, los principales resultados que alcanza el PNIEC, es que se alcanza un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y que, en el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 será del 74%.
- Incumplimiento de los objetivos marcados por la propuesta de la planificación energética y plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020 redactada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España que estima la necesidad de nueva potencia renovable con un incremento de la capacidad de generación, especialmente importante de las tecnologías más competitivas y técnicamente eficientes como son la eólica y fotovoltaica. Se considera una potencia instalada de energías renovables de 56.804 MW para el 2.020, 6.761 MW de tecnología eólica.
- Incumplimiento del Plan Energético Navarra Horizonte 2.030 en referencia a:
  - Alcanzar el 28% de renovables en el consumo energético en 2020 y el 50 % de renovables en el consumo energético en 2030



- Reducción emisiones GEI energéticas en un 40% respecto a cifras de 1990
- Cubrir el 15% de las necesidades energéticas de transporte
- Fomentar las energías renovables contribuyendo a la seguridad del abastecimiento
- Fortalecer el tejido empresarial
- Incumplimiento del Informe del COP 21 (Paris 2015) que persigue adoptar medidas para hacer frente al cambio climático. Los países están obligados a dirigir sus objetivos hacia la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, una mayor eficiencia energética y promover las energías renovables.
- Incumplimiento del marco sobre clima y energía para el año 2030 (Directiva de eficiencia energética publicada en 2012) y Directiva 2018/01 relativa al uso de energía procedente de energías renovables en el que los países integrantes se comprometen a reducir un 50% las emisiones de efecto invernadero, tener una cuota de al menos un 27% de producción de energía a través de energías renovables y aumentar a un 27% la mejora de la eficiencia energética.
- Incumplimiento de hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competida en 2050, de la hoja de ruta de la energía para 2050 y el libro blanco del transporte dentro del marco sobre clima y energía, parte de la estrategia sobre Energía, Cambio Climático y Medio Ambiente de la Comisión Europea.

Además, señalar que la alternativa 0 supone:

- No permitir cubrir una parte de la nueva demanda energética para el año 2020 y posteriores.
- No cumplir con los objetivos, a nivel de comunidad autónoma, como estatal y europeo, de mejora energética y mix de generación, en particular:
  - Garantizar una energía asequible para todos los consumidores
  - Aumentar la seguridad de suministro energético
  - Reducir las dependencias energéticas de otros países
  - Crear nuevas oportunidades de crecimiento y empleo
- Este proyecto permite contribuir de forma activa a la estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico.
- No aumentar la disponibilidad de generación de energía eléctrica lo que puede suponer cortes en situaciones especiales de demanda.
- Estancamiento de la potencia renovable a instalar, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir dicha energía renovable con otras tecnologías más contaminantes.
- Aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a que la no incorporación de tecnologías renovables supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.
- Encarecimiento de la energía lo que supone un empobrecimiento general de la sociedad civil y un decrecimiento en la competitividad de las empresas nacionales por el aumento de los gastos energéticos.





### ***Efectos sobre la generación de energía eléctrica.***

La construcción de instalaciones que obtengan energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables resulta imprescindible para disminuir la dependencia actual de combustibles fósiles, puesto que además de ser un recurso finito, su explotación resulta perjudicial para el medio ambiente debido a las altas emisiones de gases efecto invernadero que generan.

Por ello, la no realización del proyecto de generación de electricidad a partir de recursos renovables, implicaría que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose mediante recursos convencionales, con combustibles fósiles principalmente. Esto tiene **implicaciones directas sobre el cambio climático**, por la generación de gases de efecto invernadero, para la producción de energía eléctrica. O en el caso de la energía nuclear, de producción de residuos nucleares, con los riesgos que eso conlleva.

Asimismo, se dejaría de producir energía en el territorio nacional, con los efectos negativos de esta situación, tanto a nivel estratégico, como de desarrollo de la economía.

Finalmente, la alternativa cero no cumpliría con las directrices del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, elaborado para dar cumplimiento a las Directivas Europeas y con los objetivos del mismo, que serían más difícilmente realizables con la alternativa cero.

De este modo, la alternativa cero tendría repercusiones directas y negativas sobre estos aspectos, tanto en la situación actual, como considerando su evolución probable.

### ***Efectos sobre el territorio de implantación.***

La implantación de un parque eólico supone una oportunidad de desarrollo económico de la zona, tanto para el empleo, como para los propietarios de terrenos y los municipios, por lo que su no construcción supondría perjuicios a la comarca en la que se pretende desarrollar.

Asimismo, se trata de una zona con demanda energética, por su cercanía a Tudela y todo el eje del Ebro, zona de gran dinamismo económico, evacuación a unas infraestructuras energéticas de intercomunicación entre dos grandes polos de consumidores de energía, País Vasco y Eje del Ebro-Cataluña, por otro lado la proximidad a la SET del sistema nacional de transporte de energía eléctrica dependiente de REE permite aproximar los centros de generación de energía a los centros de consumo de la misma, reduciendo las infraestructuras de transporte necesarias, y reduciendo su dependencia energética exterior.

También debe tenerse en cuenta la más que probable futura instalación de nuevas infraestructuras lineales que fragmentaran algo más el territorio.

En contra, los terrenos donde se proyectan las instalaciones, en caso de no desarrollarse, mantendrían su estatus natural, no siendo sustituidos por infraestructuras energéticas. Esto tendría ventajas para los distintos elementos del medio (suelos, flora, fauna, hidrología, paisaje, etc.), si bien considerando que se trata de zonas forestales parcialmente antropizada por la construcción de infraestructuras y áreas cortafuegos y zonas de pastizales, próxima a infraestructuras de transporte y áreas industriales y comerciales, se trata de efectos de relevancia ambiental un zona con media valoración ambiental.

### ***Análisis multicriterio de la alternativa 0***

Dado que esta alternativa supone la no realización del proyecto, no pueden considerarse criterios técnicos, pasando a analizarse los criterios ambientales, económicos y sociales, que como se ha

analizado anteriormente, son equivalentes para la situación actual y la evolución probable de la zona. Se marcan con 0 o con 1 en función de si el efecto es positivo (1) o negativo (0).

TIPO DE CRITERIO	EFECTO	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA CONSTRUCCIÓN
Ambiental, económico y social	Emisiones de GEI	<b>0</b>	<b>1</b>
Ambiental	Alteración hábitats	<b>1</b>	<b>0</b>
Ambiental	Cumplimiento del PNIEC	<b>0</b>	<b>1</b>
Ambiental	Eliminación de suelo	<b>1</b>	<b>0</b>
Ambiental	Efectos paisajísticos	<b>1</b>	<b>0</b>
Ambiental	Utilización de recursos renovables	<b>0</b>	<b>1</b>
Económico y ambiental	Transporte de energía	<b>0</b>	<b>1</b>
Económico y social	Suministro energético	<b>0</b>	<b>1</b>
Económico y social	Desarrollo económico	<b>0</b>	<b>1</b>
Ambiental	Producción de residuos (Energía nuclear o fósil no sustituida)	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>7</b>

Tabla 1. Análisis multicriterio de la Alternativa 0.

Por todo lo anterior, se puede concluir que se estiman efectos negativos mayores para la alternativa cero, respecto a la alternativa de ejecución del proyecto, por lo que la alternativa de no realización del proyecto (alternativa 0) queda descartada, ya que:

- Permite contribuir de forma activa a la estabilidad, seguridad y eficacia del sistema eléctrico.
- Su no construcción supondría el no aumento de la disponibilidad de generación de energía eléctrica, lo que puede suponer cortes en situaciones especiales de demanda.
- Su no construcción supondría el estancamiento de la potencia renovable a instalar, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir dicha energía renovable con otras tecnologías más contaminantes.
- Su no construcción supondría el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a que la no incorporación de tecnologías renovables supondría el uso de generación convencional de gas o térmica.
- Su no construcción supondría el encarecimiento de la energía lo que supone un empobrecimiento general de la sociedad civil y un decrecimiento en la competitividad de las empresas nacionales por el aumento de los gastos energéticos.

Señalar que además la implantación de infraestructuras de producción renovable supone:

- Disminución del impacto ambiental a nivel territorial, nacional y europeo ocasionado por la actividad de generación de electricidad.



- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales con efectos positivos sobre la economía.
- Fomenta la creación de puestos de trabajo en las zonas de implantación. Además de los puestos de trabajo directos del personal que trabajará en la planta eólica, hay que considerar todos aquellos puestos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento del mismo.
- Nuevos ingresos en impuestos, tanto a nivel regional como local. En concreto permite a los ayuntamientos de los municipios de implantación la obtención de unos ingresos por ICIO e IBI importantes en zonas deprimidas o rurales con dificultad de generar ingresos extraordinarios.
- Abaratamiento de la energía lo que supone un beneficio general para la sociedad civil y un incremento en la competitividad de las empresas nacionales por la disminución del precio energético.

A ello debe sumarse el que estas plantas renovables y sus instalaciones de enlace con la red de transporte por normativa deben:

- Potenciar la integración medioambiental en el medio donde se ubica mediante aplicación de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias y técnicas de recuperación ambiental en la fase de construcción.
- Que una vez finalice su vida útil se debe proceder a su desmantelamiento y la restauración de los terrenos a su estado original

La consideración de una Alternativa 0 (la no construcción de las instalaciones de enlace y por consiguiente de las instalaciones renovables asociadas a la misma) no sería viable puesto que con la puesta en marcha de los proyectos renovables se favorece la mejora de las infraestructuras, sociales y económicos de la zona de implantación, conjugados con la ventaja de tener una serie de ventajas medioambientales frente a otras fuentes de energía eléctrica tales como centrales de ciclo combinado o centrales de carbón. Entre las ventajas cabe destacar que:

- Reducción global de la emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera lo que contribuye a paliar efectos medioambientales adversos como la lluvia ácida y al efecto invernadero
- Se trata de una producción energética renovable e inagotable, lo que permite no afectar medioambientalmente a otras zonas por extracción de los recursos fósiles necesarios en la emisión de energías no renovables, es decir, no existen impactos por la extracción, transporte y transformación que originan las fuentes de energía convencionales (Fósiles como carbón, petróleo o gas)
- Poseer un suministro propio de energía evitando la dependencia energética de terceros países.
- A ello debe sumarse el que estas plantas renovables por normativa deben:
  - Potenciar la integración medioambiental en el medio donde se ubica mediante aplicación de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias y técnicas de recuperación ambiental en la fase de construcción.



- Que una vez finalice su vida útil se debe proceder a su desmantelamiento y la restauración de los terrenos a su estado original

Bajo el punto de vista de la implantación territorial, este emplazamiento no obliga al desarrollo de grandes infraestructuras accesorias, puesto que los accesos en parte son existentes y la orografía del terreno, permite que la obra para la construcción de las infraestructuras sin que se determinen impactos inasumibles.

Desde el punto de vista urbanístico y del entorno, el emplazamiento ofrece la ventaja de su alejamiento de los núcleos urbanos y su compatibilidad con las determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en cada municipio y con las políticas y normativas técnico-urbanísticas-medioambientales de la Comunidad Foral de Navarra.

En resumen, las fortalezas más relevantes de esta alternativa cero son las siguientes:

- Coste cero, siendo la alternativa más económica de todas y la de menor afección en el territorio local
- No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar

Sus debilidades son:

- No representa ningún beneficio social
- No reduce la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y no contribuye a evitar el calentamiento global
- No se prevén mejoras en las infraestructuras
- Imposibilita el desarrollo de una nueva actividad

De todo lo expresado en este estudio concreto se puede concluir que dado que las otras alternativas reales planteadas consiguen determinar una solución cuyo impacto es asumible y sus beneficios sociales (a nivel de territorio) y ambientales (a nivel de España, Europa o de planeta) son claros, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta, a pesar de:

- Ser la más económica de todas.
- Ambientalmente, y hablando desde el punto de vista local, es la menos impactante por no afectar al territorio, aunque a nivel global (planeta) no contribuye a cumplir los acuerdos medioambientales mundiales firmados y encaminados a la reducción de ciertos agentes medioambientales relacionados en especial con el calentamiento atmosférico y la transición ecológica.

En contra de lo anterior, señalar que cualquiera de las alternativas estudiadas en los siguientes puntos, superan a la alternativa 0 al ser:

- Actuaciones a nivel socio-económico de mayor trascendencia que la alternativa 0, permitiendo cumplir con los objetivos energéticos y de transición ecológica nacionales e incluso internacionales
- Ambientalmente, y a nivel global, ayudan a mitigar el calentamiento global y las emisiones de gases invernadero, con lo cual, ayuda a cumplir los objetivos medioambientales nacionales e internacionales.



- Creación de una nueva economía local y nacional que permite fijar población en zonas despobladas.

Por tanto, la alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional y un beneficio social y económico a nivel local, comarcal, autonómico y nacional.

Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

En otro sentido, en la CF de Navarra, la LF35/2002 (LFOTU) legisla sobre ordenación territorial y urbanística contemplando los instrumentos de ordenación del territorio y de la planificación urbanística, determinando los instrumentos que establecen determinaciones en orden a un desarrollo coordinado y adecuado, constituyendo el marco de referencia territorial para la formulación, desarrollo y coordinación de proyectos y desarrollo de las actividades de los particulares con incidencia en el territorio propiciando la utilización adecuada, racional y equilibrada del territorio. En este contexto debe observarse que el proyecto eólico deberá deberán justificar su coherencia con los instrumentos de ordenación del territorio de carácter general que les afecten y debe ser compatible con el Modelo de Desarrollo territorial (MDT) regulado por la propia normativa del POT (art. 29.3 de la LFOTU). Los objetivos del MDT en el POT 5 se puede resumir en:

- Promoción y consolidación de la energía renovable como alternativa a otras más contaminantes mediante una implantación ordenada y compatible a nivel ambiental y paisajística y que permite una diversificación de la actividad económica.
- Protección y respeto de la diversidad y valores territoriales en referencia a patrimonio natural y patrimonio cultural, haciendo compatible el desarrollo del proyecto eólico con las actuaciones encaminadas a la potenciación del entorno natural y el patrimonio cultural, permitiendo una integración sostenible del proyecto eólico.
- La riqueza ecológica, diversidad natural y ambiental del territorio donde se implanta. En este sentido se evita afectar a aquellos espacios con alta sensibilidad ambiental y ser compatible con aquellos espacios considerados como en los POT como suelos no urbanizables de protección como áreas de especial protección sobre todo por sus valores ambientales, culturales y paisajísticos.
- Compatibilidad con otros elementos de primer orden considerados valores potenciales relevantes del territorio.
- Refuerzo de las infraestructuras relacionadas con la energía, potenciando un sector de generación energética sostenible ambientalmente y económicamente y que permite el desarrollo de una serie de infraestructuras eléctricas, las cuales a su vez son base para un desarrollo económico de Navarra y un desarrollo de los sistemas urbanos.
- Contribución a la vertebración territorial impulsando el crecimiento sostenible de los núcleos que han ejercido tradicionalmente como cabeceras de servicios y empleos en la zona Media, en base al desarrollo de nuevas actividades y empleos.



- Aportación de una actividad económica y productiva adecuada a la estrategia regional para el cambio del modelo económico.

La consideración de una Alternativa 0 determinaría el no cumplimiento del Modelo de Desarrollo territorial (MDT) propuesto por el Gobierno de Navarra para el desarrollo de la Ribera de Navarra (Eje del Ebro).

De todo lo expresado en este estudio concreto se puede concluir que dado que las otras alternativas reales planteadas consiguen determinar una solución cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta, a pesar de ser la más económica de todas.

Por tanto, esta alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando así mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

Se puede concluir que dado que existen alternativas viables cuyo impacto es asumible, la alternativa 0 no es la más adecuada y se descarta a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.





### **3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

#### **3.1.1.- Introducción**

Interesa reflejar los requerimientos técnicos y ambientales que se deben considerar para establecer cuál es la alternativa de las instalaciones de enlace que causaría una menor afección al medio:

- **Condicionantes técnicos:** son aquellos que expresan la oposición a la realización del proyecto por los riesgos y problemas que el elemento ambiental o estrictamente técnico plantea a la viabilidad del proyecto.
- **Condicionantes ambientales:** son aquellos elementos que, por sus características particulares, presentan fuertes restricciones e incluso oposición a la construcción o presencia de las instalaciones de enlace por la afección que causarían sobre el medio.

La consideración de los condicionantes ambientales permite minimizar al máximo el número de impactos potenciales, su magnitud e intensidad, de forma que queda descartada cualquier zona que implique la existencia de impactos de carácter severo a crítico o incompatibilidades con cualquiera de los factores del medio.

Por último, hay que citar un importante condicionante a tener en cuenta, que es la longitud del trazado, ya que cuanto más largo sea el trazado no sólo supondrá un mayor coste económico, sino, habitualmente una mayor afección ambiental o al menos de ocupación territorial, sobre todo en la fase de funcionamiento.

En ocasiones puede darse el caso de que la mayor longitud del trazado puede dar lugar a soluciones que atenúen la afección sobre el medio, pero en estos casos se debe abordar en detalle su viabilidad técnica y económica, así como la impronta territorial, muy importante en caso de afección a avifauna o paisaje.

#### **3.1.2.- Objetivo**

El objeto del presente documento es determinar la alternativa más viable para las instalaciones de enlace encaminada a la mayor minimización de las afecciones al territorio, al medioambiente y al medio socio-económico.

#### **3.1.3.- Condicionantes básicos**

La posición de la SET colectora y el trazado de la línea eléctrica de evacuación viene definido por cuatro elementos principales:

- Punto de acceso a la Red Nacional de Transporte de Electricidad dependiente de REE
- Instalaciones renovables a evacuar (Privativas de cada promotor)
- Posición de la subestación colectora
- El propio trazado del tendido eléctrico sobre el territorio

En otras palabras, el estudio de alternativas del sistema de enlace parte de la propuesta de plantas renovables a desarrollar, su distribución territorial y del punto de conexión otorgado. Así pues, se trata de analizar los pasillos por donde pudieran ser ubicadas la subestación de enlace y trazada la líneas eléctrica de evacuación.



#### **A.- Punto de acceso a la Red Nacional de Transporte de Electricidad dependiente de REE.**

Las instalaciones renovables han obtenido acceso y al sistema nacional de transporte de energía eléctrica, gestionada por REE, en la SET 220kV REE Tudela. Por tanto, la instalación de enlace debe transportar la energía producida por dichas instalaciones renovables hasta esta SET de REE en Tudela (Navarra).

#### **B.- Instalaciones renovables.**

Las instalaciones se ubican en el área de influencia de la SET 220KV Tudela lo que minimiza la longitud de sus líneas eléctricas privadas.

#### **C.- Posición de la subestación de enlace.**

La selección de la posición de la subestación eléctrica de enlace, debe ser priorizada teniendo en cuenta los siguientes los siguientes criterios:

- Factores técnico-ambientales:
  - Zonas aptas para la construcción de la subestación colectora, en zonas de baja pendiente y superficie suficiente para la construcción de la misma
  - Se favorecerá un posicionamiento de la misma cercana a caminos existentes con el fin de reducir el número y la longitud de caminos de acceso.
  - Se ubicarán en zonas que permitan una fácil salida del tendido de evacuación de enlace, de manera que este no afecta a zonas con cierta vocación natural ni obligue a la construcción de tendidos eléctricos de mayores longitudes.
- Factores ambientales:
  - Geomorfología: Se descartan los lugares considerados como de interés geológico o geomorfológico o con dificultad constructiva.
  - Vegetación: Se potencia la implantación sobre terrenos agrícolas prevaleciendo sobre terrenos naturales o áreas con consideración de hábitat. Se favorece la ocupación de terrenos de cultivos.
  - Fauna: Se rechazan las áreas cercanas a posibles puntos de cría o nidificación o zonas de paso de fauna o avifauna.
  - Paisaje: Se excluyen los puntos o zonas consideradas de especial valor paisajístico o zonas de gran visibilidad.

#### **D.- Trazado del tendido eléctrico de enlace**

La solución de evacuación viene definida por cuatro elementos principales:

- Se intenta no sobreafectar a un territorio con la dispersión de instalaciones renovables y la proliferación de tendidos eléctricos.
- Se valora positivamente la compactación de parques eólicos próximos territorialmente en una infraestructura de evacuación común, priorizando el menor número de tendidos y la menor longitud de los mismos.



- Condicionantes técnicos-constructivos derivados de la aplicación del Reglamento de líneas de alta tensión (RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09).
- Aprovechamiento de los pasillos de infraestructuras existentes, sobre todo aprovechamiento de zonas y territorios afectados por líneas eléctricas de alta tensión o grandes ejes de comunicación.

### 3.1.4.- Análisis previo

Se debe hacer un análisis previo del territorio para descartar todas aquellas alternativas que sean inviables por la aplicación de requerimientos técnicos o medioambientales y por tanto no serán tenidas en cuenta como alternativas viables.

En referencia a requerimientos técnicos se tendrá en cuenta los condicionantes impuestos por:

- No paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión sobre terrenos clasificados como suelo urbano o urbanizable.
- Limitaciones de distancia que la normativa sobre Líneas de Alta Tensión impone a los tendidos eléctricos: Servidumbres a líneas eléctricas existentes, carreteras y ferrocarriles.
- Servidumbres impuestas por otras infraestructuras presentes (carreteras, ferrocarriles, cauces, dominios públicos, etc.) según la normativa vigente.
- Otros (existencia de riesgos geotécnicos, etc.)

En referencia a requerimientos ambientales se tendrá en cuenta las limitaciones impuestas por la normativa existente, así como las posibles restricciones o graves impactos generados en la construcción y/o en el funcionamiento de una línea eléctrica, que pueden llegar a determinar la inviabilidad, a nivel ambiental, de dicha infraestructura.

### 3.1.5.- Metodología para las alternativas y elección del sistema de enlace de menor impacto

Para acometer el presente estudio de alternativas se han tomado como documentos de referencia el análisis del inventario ambiental realizado y los documentos ambientales publicados para las líneas eléctricas aprobadas recientemente con evacuación directa a la SET 220KV REE Tudela, habiéndose realizado una revisión y actualización de la información contenida en el inventario ambiental, sobre todo en referencia a las nuevas infraestructuras eléctricas construidas o aprobadas y comprobación y concreción de los parámetros ambientales analizados en el estudio global para la zona de definición de alternativas.

Se procede a continuación a definir los criterios de tipo técnico y/o ambiental que han sido de aplicación para acometer el diseño de las alternativas seleccionadas en el sistema de enlace.

#### **Criterios técnicos**

- Se valora positivamente la menor longitud del trazado.
- En el diseño del tendido eléctrico se procurará evitar los cambios bruscos de orientación.
- Se favorecen los trazados que dispongan de caminos o accesos existentes que faciliten la instalación de la línea, y en el caso contrario, las zonas de fácil accesibilidad para la maquinaria pesada.

- Debe de minimizarse la presencia de los apoyos en pendientes pronunciadas o con riesgos de erosión.
- Deben respetarse las distancias mínimas a los elementos del territorio señalados en los Reglamentos Técnicos como carreteras, construcciones, antenas, otras líneas eléctricas e infraestructuras de otro tipo como ferrocarriles, embalses, explotaciones mineras, etc.
- Se evitarán afección directa o indirecta a usos del suelo no compatibles (Explotaciones mineras y canteras, suelos urbanos o urbanizables, etc.) así como trazados que, aunque se puedan considerar viables ambientalmente en su mayor parte, por la presencia puntual de estos tipos usos del suelo sean obligados cambios bruscos de trazado que técnicamente no sean deseables.

### **Criterios ambientales**

- Suelo
  - La selección de trazados con caminos de acceso existentes o sobre campos de cultivo, lo que es esencial a la hora de minimizar los impactos en el medio natural.
  - Resulta preferible una alternativa en zonas de poca pendiente para evitar los elevados movimientos de tierra en las zonas de maniobra y en las bases de los apoyos, así como en la construcción de caminos de acceso.
  - Se procurará ubicar el trazado en zonas en las que no existan problemas de erosión.
  - Debe evitar en la medida de lo posible el paso por zonas con puntos de interés geológico u otros elementos protegidos.
- Hidrología
  - El sistema de enlace evitará afectar cursos de agua en la medida de lo posible, así como zonas en las que exista agua embalsada (pequeñas lagunas, zonas endorreicas, manaderos, balsas de riego, etc.).
  - En caso de afección se intentará cruces por zonas de vegetación baja (cañaverales, orla arbustiva, etc.)
  - Se evitarán zonas con riesgo de inundación y erosión.
- Atmósfera
  - Se evitarán las zonas pobladas o zonas de polígonos ganaderos o de presencia masiva de granjas donde el ruido producido por la actividad de la línea pueda llegar a ser molesto para las personas y animales.
- Vegetación
  - Se favorecerá en la medida de lo posible la ocupación de terrenos de cultivo y terrenos desnudos frente a áreas cubiertas por vegetación natural.



- Se valoran los trazados que no atraviesan áreas cubiertas por masas boscosas de especies arbóreas relevantes, en referencia principalmente a frondosas caducifolias, incompatibles con las líneas eléctricas.
- El sistema de enlace tendrá en cuenta la necesidad de apertura de caminos de acceso que impliquen la eliminación de vegetación.
- Se valora negativamente la afección a áreas cartografiadas como Hábitats de Interés Comunitario, especialmente si se trata de hábitats prioritarios y áreas con flora catalogada.
- Fauna
  - El sistema de enlace evitará refugios de fauna, zonas de nidificación, dispersión y zonas de interés para las aves, así como zonas de migración para la avifauna presente en el ámbito.
  - Se evitará en lo posible afección indirecta a zonas de campeo o alimentación o aproximaciones innecesarias a zonas de interés de la avifauna.
  - En zonas de presencia de avifauna de interés, aprovechamiento de pasillos de infraestructuras lineales existentes, en particular líneas eléctricas aéreas de alta tensión (66kV, 132kV, 220 KV, y 400kV).
  - En zonas de presencia de avifauna de interés y si no es posible evitarlas las mismas, cruce por zonas residuales, limítrofes a la zona de verdadera concentración de avifauna o ya afectadas por otras infraestructuras eléctricas.
  - Se propugnarán medidas correctoras para evitar sobreafecciones a la avifauna, sobre todo en zonas de corredores de conectividad entre hábitats propicios.
- Socioeconomía
  - El sistema de enlace se alejará de los núcleos de población, suelos urbanos o urbanizables, así como de las viviendas habitadas que pudiera existir de forma dispersa por la zona o de zonas urbanizadas.
  - Se evitarán trazados que perjudiquen en exceso el valor o uso de las parcelas sobre las que se asientan.
  - Se evitarán trazados sobre concesiones mineras con tramitación administrativa avanzada, autorizadas o en explotación.
  - Se evitarán trazados que puedan afectar de manera directa e irreversible a vías pecuarias existentes.
  - Se evitarán zonas con recursos turísticos o recreativos de interés.
  - Se evitarán trazados que afecten directamente o indirectamente (paisaje) a zonas de interés local (ermitas, zonas de romerías locales, zonas de peregrinaje, etc.).
  - Se evitará la cercanía de elementos del patrimonio.
  - Se evitará que el trazado atravesase espacios naturales protegidos, así como, si es posible evitar, espacios de la red natura y/o afección a hábitats.

- Se favorecerán los trazados sobre suelo no urbanizable no protegido por motivos ambientales.
- Se evitará la cercanía de elementos del patrimonio.
- Paisaje
  - Se favorecen las alternativas con menor fragilidad paisajista. En este sentido se deberán evitar zonas dominantes, trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de la línea.
  - En el análisis paisajístico se tendrá en cuenta la necesidad de apertura de caminos de acceso que impliquen modificaciones morfológicas o visuales del entorno.
  - Se favorecen las alternativas alejados de los núcleos de población y aquellos que presentan una menor accesibilidad visual desde las poblaciones.
  - Se procurará eludir el entorno de monumentos histórico-artísticos con el objeto de reducir el impacto visual.

Así, la selección del pasillo de menor impacto se realiza por eliminación de los más desfavorables. Para ello se utiliza el sistema basado en la comparación, que a diferencia de otros métodos de EslA como los cuantitativos (método Batelle) o de identificación (Método de Leopold) no utiliza valores numéricos ponderados para la caracterización de cada uno de los impactos.

Se procede a una comparación de alteraciones que, de forma genérica, podría provocar la línea siguiendo cada uno de los pasillos alternativos. Esta comparación se realiza de una manera semicuantitativa en cuanto que, considerando las variables, a cada una de éstas se les otorga un número de signos positivos (+), más signos positivos cuanto más favorable sea el trazado para cada una de las características valoradas.

Posteriormente se discute la valoración y, si la selección determina dos trazados con igual puntuación, se selecciona la alternativa que muestra las características más favorables al enfrentarlos.

Los elementos del inventario y variables más valoradas serán:

- Vegetación: Intensidad de ocupación de áreas con cubierta vegetal natural. Se valora de forma positiva la no ocupación, otorgando un valor más positivo a aquellos recorridos que discurran por cultivos o etapas vegetales más alejadas del clímax. Para su caculo se analizará:
  - Formaciones forestales y sobre todo de frondosas perennifolias.
  - Formaciones forestales de coníferas ( pinares naturalizados).
  - Vegetación de ribera y de zonas húmedas.
  - Hábitats contemplados en los Anexos de la Directiva Hábitats.
- Fauna: Distancia y/o número de territorios de importancia para la avifauna detectados en las cercanías de la banda de afección del tendido eléctrico. Se valora positivamente el alejamiento de estas áreas.
  - Zonas sensibles para rapaces forestales.





- Zonas sensibles otras aves rupícolas.
- Zonas sensibles para especies de interés.
- Zonas sensibles para aves acuáticas.
- Zonas sensibles para las aves migradoras planeadoras.
- Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra (AICAENA)
- Zonas consideradas corredores de conectividad
- Impacto visual: Se valora en función de la fragilidad y calidad paisajísticas, dándole más peso a la fragilidad mediante el estudio de las cuencas visuales.
- Accesos: Se valora de forma positiva la existencia de accesos que faciliten la instalación de la línea.
- Longitud de línea eléctrica: Se valora positivamente una menor longitud de línea y compactación de la misma.

### 3.2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

#### 3.2.1.- Alternativas propuestas

Las alternativas estudiadas en el presente estudio de alternativas son:

- La alternativa 0, que consistirá en mantener la red de transporte eléctrico en su situación actual.
- La alternativa 1 consistirá en la construcción de la SET 33/66/220kV promotores Tudela en las proximidades del área de servicio de la autopista AP 68, en las coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 616.081, Y= 4.651.668, en término municipal de Ablitas, en una zona transformada por la agricultura y con varias infraestructuras energéticas cercanas (plantas solares y parques eólicos en tramitación o construidos). La conexión con la SET 220kV REE Tudela será mediante una línea eléctrica de unos 5.485 m. de longitud.

La orografía no presenta dificultades significativas para su ejecución y no se afectan vectores ambientales de interés.

En cuanto a las líneas eléctricas, este emplazamiento permite reducir la distancia de las líneas privadas de varios promotores.

- La alternativa 2 consistirá en la construcción de la SET 33/66/220kV promotores en las proximidades de la carretera NA6840 Tudela - Murchante, en las coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 612.565, Y= 4.656.079, en término municipal de Tudela, zona actualmente ocupada por campos de cultivo de regadío. La zona tiene accesos desde la carretera NA 6840. La conexión con la SET REE Tudela será mediante una línea eléctrica de unos 2.197m. de longitud.

La orografía no presenta dificultades significativas para su ejecución y no se afectan vectores ambientales de interés.

- La alternativa 3 consistirá en la construcción de la SET 33/66/220kV promotores en las proximidades de Cabezo Malla, en las coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 613.945, Y= 4.654.829, en término municipal de Tudela en zona actualmente ocupada por campos de cultivo y ocultada por los pinares de Cabezo Malla, en una zona muy antropizada por el paso de líneas



eléctricas de alta tensión, comunicaciones viarias y la cercanía a zonas comerciales e industriales de las inmediaciones de Tudela. Tiene acceso mediante caminos agrícolas que parten de la carretera NA 3010 Tudela-Ablitas La conexión con la SET REE Tudela será mediante una línea eléctrica de unos 2.289 m. de longitud.

La orografía no presenta dificultades significativas para su ejecución y no se afectan vectores ambientales de interés.

- La alternativa 4 es una variante de la alternativa 3, cuya modificación viene determinada por la conexión con la SET REE Tudela será mediante una línea eléctrica mixta, soterrado-aéreo-soterrado, para evitar ciertas afecciones ambientales y a la población, de unos 2.710 m. de longitud.

La orografía no presenta dificultades significativas para su ejecución y no se afectan vectores ambientales de interés.

En la siguiente imagen se observan las cuatro alternativas propuestas:



Imagen 1. Alternativas



### 3.2.2.- Alternativas estudiadas

#### Alternativa 1

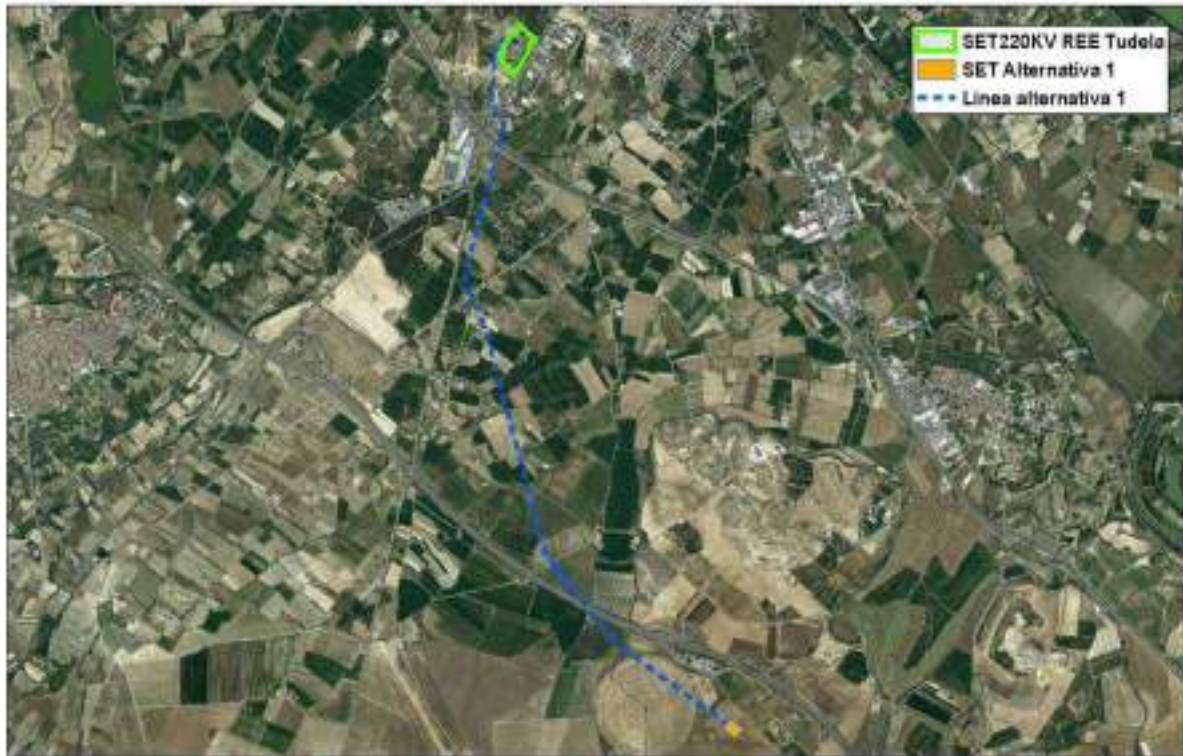


Imagen 2. Alternativa 1

- Ubicación SET:
  - Coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 616.081, Y= 4.651.668, en término municipal de Ablitas, en una zona transformada por la agricultura y con varias infraestructuras energéticas cercanas (plantas solares y parques eólicos en tramitación o construidos).
  - Acceso: A través de caminos agrícolas desde la A-68, alejada de carreteras
- Trazado línea eléctrica:
  - SET 33/66/220kV promotores Tudela a SET 220kV REE Tudela
  - 5.485 m
  - Tipo: Aérea
  - Tensión 220 KV.
  - Recorrido: La línea parte de la SET 33/66/220kV promotores Tudela y discurrirá por terrenos agrícolas de secano y regadío paralela a la AP68 hasta su cruce, siguiendo por campos de cultivo, atravesando el Canal de Lodosa hasta llegar a la altura de la carretera Tudela-Ablitas, tras cruzar la vía verde del Tarazonica, por una zona con casas de recreo.

Tras llegar hasta la carretera NA 3010 Tudela-Ablitas, se situará en su lado oeste y paralela a la misma, y entre esta y la vía verde, atravesando zonas de cultivo de regadío y zonas con casas de recreo, cruzará la autovía A68, en las inmediaciones de una zona escolar (Instituto Valle del



Ebro). Cruzará posteriormente la N121C Tudela-Tarazona y por una zona natural ocupada por lastonares (hábitat de interés comunitario) llegará a la SET 220kV REE Tudela, en una zona de cruzamiento con varias líneas eléctricas.

**Alternativa 2**



Imagen 3. Alternativa 2

- Ubicación SET:
  - En las proximidades de la carretera NA6840 Tudela - Murchante, en las coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 612.565, Y= 4.656.079, en término municipal de Tudela, zona actualmente ocupada por campos de cultivo de regadío.
  - Acceso: A través de caminos agrícolas desde la NA6840 Tudela - Murchante, cercana a carretera.
  - Situada a unos 800m. de la Balsa del Cardete
- Trazado línea eléctrica:
  - SET 33/66/220kV promotores Tudela a SET 220kV REE Tudela
  - 2.197 m
  - Tipo: Aérea
  - Tensión 220 KV.
  - Recorrido: La línea parte de la SET 33/66/220kV promotores Tudela y cruzará la carretera NA6840 Tudela-Murchante discurrirá por terrenos agrícolas de regadío, posteriormente

cruzará el río Queiles por una zona de vegetación riparia, siguiendo por campos de cultivo, atravesando la autovía AP 68.

Tras cruzar la autovía, se situará en su lado norte y paralela a la misma, atravesando zonas de cultivo de regadío y zonas con casas de recreo, y finalmente por una zona natural ocupada por pinares de repoblación poco desarrollados y lastonares (hábitat de interés comunitario) llegará a la SET 220kV REE Tudela, en una zona de cruzamiento con varias líneas eléctricas.

### Alternativa 3



Imagen 4. Alternativa 3

- Ubicación SET:
  - En las proximidades de Cabezo Malla, en las coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 613.945, Y= 4.654.829, en término municipal de Tudela en zona actualmente ocupada por campos de cultivo y oculta por los pinares de Cabezo Malla, en una zona muy antropizada por el paso de líneas eléctricas de alta tensión, comunicaciones viarias y la cercanía a zonas comerciales e industriales de las inmediaciones de Tudela.
  - Accesos: Tiene acceso mediante caminos agrícolas que parten de la carretera NA 3010 Tudela-Ablitas, muy cercana a la carretera.
- Trazado línea eléctrica:
  - SET 33/66/220kV promotores Tudela a SET 220kV REE Tudela
  - 2.289 m
  - Tipo: Aérea



- Tensión 220 KV.
- Recorrido: La línea parte de la SET 33/66/220kV promotores Tudela y cruzará por los pinares de repoblación de Cabezo malla, posteriormente la carretera nacional N121C Tudela-Tarazona y de nuevo por pinares de repoblación junto al hospital Reina Sofia de Tudela. Tras superar los pinares, girará al norte y discurrirá por terrenos agrícolas de regadío, paralela a otra línea de 220kV que se dirige a la SET Tudela y atravesará la autovía AP 68.

Tras cruzar la autovía, se situará en su lado norte y paralela a la misma, por una zona natural ocupada por pinares de repoblación poco desarrollados y lastonares (hábitat de interés comunitario) llegará a la SET 220kV REE Tudela, en una zona de cruzamiento con varias líneas eléctricas.

**Alternativa 4**



Imagen 5. Alternativa 4

Se trata de una variante de la alternativa 3 para minimizar algunos condicionantes técnicos y medioambientales

- Ubicación SET (idéntica alternativa 3):
  - En las proximidades de Cabezo Malla, en las coordenadas UTM ETRS89 huso 30N X= 613.945, Y= 4.654.829, en término municipal de Tudela en zona actualmente ocupada por campos de cultivo y ocultada por los pinares de Cabezo Malla, en una zona muy antropizada por el paso de líneas eléctricas de alta tensión, comunicaciones viarias y la cercanía a zonas comerciales e industriales de las inmediaciones de Tudela.
  - Accesos: Tiene acceso mediante caminos agrícolas que parten de la carretera NA 3010 Tudela-Ablitas, muy cercana a la carretera.





- Trazado línea eléctrica:
  - SET 33/66/220kV promotores Tudela a SET 220kV REE Tudela
  - 2.710 m
  - Tipo: soterrado/aérea/soterrada
  - Tensión 220 KV.
- Recorrido: Similar al de la alternativa 3 pero en soterrado el cruzamiento de los pinares de cabezo malla, cruce carretera N121C Tudela-Tarazona y el paso cercano al hospital Reina Sofía.

También en soterrado en la zona cercana a la SET 220kV REE Tudela, evitando afecciones a las masas de pino de repoblación existentes y a los lastonares.

### 3.3.- ALTERNATIVAS Y ELECCIÓN DEL ALTERNATIVA DE MENOR IMPACTO

Se pretende realizar una comparativa entre las cuatro alternativas situándonos en un escenario hipotético previo a la construcción en el ámbito de estudio. Insistir que, en la comparación de las alternativas se ha de tener en cuenta, en una primera aproximación, que la definición de las instalaciones se ha realizado de tal manera que sean técnicamente viables teniendo en cuentas la complejidad del proyecto y que se han eludido, siempre que ha sido posible, las zonas de mayor valor o complejidad ambiental o de incidencia a elementos del medio socio-económico.

La finalidad última de este ejercicio es establecer, en base a criterios objetivos, cuál de las alternativas propuestas como viables constituye una solución claramente más ventajosa desde el punto de vista técnico-ambiental respecto a los otros.

### 3.4.- ASPECTOS TÉCNICOS-CONSTRUCTIVOS Y DE AFECCIÓN AL MEDIO

En este caso los aspectos técnicos, relacionados con la construcción y/o funcionamiento de las diversas alternativas comparadas, además del propio componente técnico hay que relacionarlo con la afección sobre el medio natural que implicarán las características definidas en este capítulo en otros impactos como puede ser los procesos erosivos, afección al medio biótico, paisaje, etc.

#### 3.4.1.- Posición de la SET de enlace

Un factor básico es la ocupación de la SET, su posición territorial y la facilidad de conexión con carreteras locales para minimizar los accesos. Las cuatro alternativas se ubican sobre campos de cultivo, pero es de destacar que:

- SET alternativa 1: Se ubica en campos de cultivo cercanos a una zona esteparia donde se ha observado ganga ibérica, ganga ortega y sisón. Además, su acceso es el más complicado de las 4 alternativas por su alejamiento de carreteras locales.
- SET Alternativa 2: Se ubica a unos 800m. de la balsa del Cardete, reconocida como zona húmeda en las figuras de protección medioambiental de Navarra.
- SET Alternativa 3 y 4: Paisajísticamente se encuentra oculta hacia zonas de gran afluencia de población (Hospital Reina Sofía, polígono comercial Carrefour y carretera N121C) por los pinares de Cabezo Malla.

### **3.4.2.- Longitud de la línea eléctrica de enlace y tipología**

Un factor básico para la comparación de las alternativas, es la longitud total aproximada de cada uno de ellos, dado que como ya se ha comentado anteriormente, un número apreciable de las afecciones que se generan sobre el medio están en función de este parámetro. En este sentido los valores de longitud para cada alternativa son:

- Alternativa 1: 5.485 km
- Alternativa 2: 2.197 km
- Alternativa 3: 2.289 km
- Alternativa 4: 1.293 m. en aéreo y 1.315 m. en soterrado, con un total de 2.608 m., pero solamente 1.293 m. en aéreo.

Desde el punto de vista de territorio afectado la alternativa 1 tienen una mayor longitud total, teniendo la alternativa 2 y 3 similar longitud, pero la alternativa 4 es la más adecuada ya que solamente tiene 1.293 m. de línea aérea, siendo el resto soterrado. Por tanto, se puede concluir que, aún en el caso de que todas las alternativas consiguiesen plantear una solución cuyo impacto fuera asumible, la alternativa 4 sería la más adecuada, por ocupar menor espacio territorial-paisajístico del tramo aéreo y por tanto menor posibilidad de afectar, en términos globales, a elementos medioambientales, paisajísticos o socioeconómicos de relevancia.

### **3.4.3.- Características técnico-constructivas**

En este caso se debe analizar los siguientes parámetros:

- Condiciones constructivas (geotecnia y riesgos geológicos)
  - Las cuatro alternativas tienen unas condiciones similares al atravesar zonas, a nivel geotécnico y de riesgos geológicos muy similares, siendo las condiciones constructivas favorables en las zonas llanas y desfavorables, por problemas geomorfológicos, en las zonas de mayor pendiente.

En este caso las cuatro alternativas son similares por ser la zona de desarrollo una llanura agrícola

- Pendiente del terreno
  - Las cuatro alternativas tienen unas condiciones muy adecuadas y similares pero la alternativa 4 es la que discurre por zonas con alguna pendiente en soterrado.

Estas características técnicas están directamente relacionadas con la construcción de la línea eléctrica, sobre todo determinan las dimensiones de los apoyos y sus cimentaciones (para evitar posibles descalces o corrimientos), el diseño de los mismos y los accesos a construir (en zonas de pendiente y sin accesos existentes que conlleven construcción de nuevos accesos, con impacto visual y aceleramiento de procesos erosivos).

Como resumen, todas son muy similares, señalando que la alternativa 4 es la alternativa más favorable.



### 3.4.4.- Accesos

La construcción de nuevos accesos supone uno de las mayores afecciones al medio natural en la construcción de una línea eléctrica. La construcción de accesos incide en la alteración de la morfología, procesos erosivos, vegetación, medio socioeconómico e impronta paisajística principalmente.

En este caso señalar que todas las alternativas discurren en mayor o menor longitud por zonas de cultivos agrícolas, con facilidad de accesos.

De todas ellas, la alternativa 3, por su paso por una zona poblada de pinar de repoblación sin accesos es la más desfavorable, después la alternativa 1 por su longitud, tras ella la alternativa 2 y finalmente la 4 por tener menos apoyos que el resto y discurrir el tendido soterrado en la zona de Cabezo Malla paralela a caminos o calles ya abiertas.

### 3.4.5.- Aspectos medioambientales

#### **Hidrología**

Las tres alternativas en estudio cruzan zonas de pequeñas vaguadas drenantes, pero la alternativa 2 cruza el río Queiles y la alternativa 1 el canal de Lodosa y zonas de escorrentías del mismo, así como barrancos en la zona de Ablitas-Fontellas.

En este sentido las alternativas 3 y 4 son las más favorables

#### **Suelo**

Los impactos que la construcción de una línea eléctrica provoca en el suelo se centran en el posible riesgo de erosión que conlleva la remoción del terreno para construcción de cimentaciones de apoyos y, sobre todo, de accesos. Los procesos erosivos están directamente relacionados con la forma de construcción, la pendiente y la cubierta vegetal.

Las 4 alternativas atraviesan zonas a nivel geotécnico, de pendiente y de riesgos geológicos similares. En lo que respecta a los georrecursos, las alternativas se localizan muy alejadas de los puntos de interés geológico identificados.

En referencia a posibles pérdidas de suelos, aquellas alternativas que discurran por zonas de mayor pendiente y no haya caminos existentes de apoyo serán las más impactantes, pero de nuevo las 4 alternativas son muy similares, quizás la alternativa 3 por su paso por Cabezo Malla puede ser la menos favorable.

#### **Vegetación**

En lo que respecta a la afección a vegetación natural, se ha considerado como más desfavorable el trazado que atravesase, en mayor proporción, terrenos forestales y, en particular, aquellos que albergan masas arboladas naturales u otras formaciones vegetales de valor ecológico o protector o considerados hábitats según la directiva 97/62/CE). Desde el punto de vista ambiental el trazado de menor afección será el que ocupe un mayor porcentaje sobre campos de cultivo.

- La alternativa 1 puede afectar de manera residual al hábitat 6220\* (no cartografiado oficialmente) junto a la SET 220kV REE Tudela, además de alguna vegetación riparia en los cruces de los barrancos existentes

- La alternativa 2 puede afectar de manera residual a hábitat 6220\* (no cartografiado oficialmente) junto a la SET 220kV REE Tudela y a la vegetación riparia en el cruce del río Queiles
- la alternativa 3 puede afectar al hábitat 6220\* (no cartografiado oficialmente) junto a la SET 220kV REE Tudela y en la construcción de la línea eléctrica y su calle, en la zona de Cabezo Malla, a un pinar protector, frente a la erosión, de pino carrasco.
- La alternativa 4 puede afectar en la construcción de las zanjas al hábitat 6220\* (no cartografiado oficialmente) junto a la SET 220kV REE Tudela y en la construcción de la zanja, en una zona residual en la zona de Cabezo Malla entre la SET y la carretera N121C, a un pinar protector, frente a la erosión, de pino carrasco, ya que después, tras cruzar la carretera discurre por el lateral de un camino

Respecto afección a vegetación arbórea, las medidas preventivas y correctoras diseñadas para reducir la afección en zonas arboladas (tendido del cableado mediante cable guía a mano, compatibilidad entre línea eléctrica y repoblación mediante la aplicación de trabajos de mantenimiento consistentes en resalveos y podas, repoblaciones y siembras para evitar pérdida de superficie forestal, etc.), permite que algunas actuaciones queden suficientemente compensadas, pero en este estudio, la más desfavorable es la alternativa 3, seguida de la 2 y 1 y finalmente la alternativa 4.

### **Fauna**

La zona de estudio incluye espacios específicamente delimitados para la protección de la fauna. En este caso hay que destacar que la zona está muy antropizada, pero debe destacarse:

- La proximidad e incluso afección a hábitats esteparias de la alternativa 1 en su parte inicial (SET y tramo de línea inicial), en una zona próxima a la AICAENA del aeródromo de Ablitas donde se ha observado ganga ibérica, ganga ortega, sisón y otros ejemplares esteparios como alcaraván. También su situación entre los conectores para avifauna esteparia y acuáticas entre las AICAENA desde un lado y otro del río Ebro y del flujo de acuáticas entre ZEC Ebro y balsas como la de Lor.
- La cercanía a la Balsa del Cardete de la alternativa 2 y su situación entre los conectores para avifauna esteparia y acuática entre las AICAENA des de un lado y otro del río Ebro y del flujo de acuáticas entre ZEC Ebro, Balsa de Cardete y Balsa del Pulguer. También es de importancia el flujo de rapaces y cigüeñas hacia el vertedero del Culebrete
- La alternativa 3 puede afectar a alguna rapaz de pequeño tamaño o probablemente nocturna que tenga su nido en la zona de los pinares de Cabezo Malla.

En general, las líneas eléctricas atraviesan zonas de campeo y alimentación de varias especies, exceptuando la alternativa 3 y 4 por su cercanía a zonas industriales, comerciales, trasudas de infraestructuras, entre las que destacan la proliferación de líneas eléctricas por su cercanía a la SET 220kV REE Tudela y a la SET i+DE y las que discurren a la vecina SET 220/440kV REE La Serna.

Por otro lado, debe destacarse los mayores trazados por zonas libres de infraestructuras de las alternativas 1 y en menor medida la 2 lo que supone potencialmente una mayor afección a la avifauna local.

El desarrollo de la alternativa 4 por menor recorrido aéreo, discurrir por zonas de menor afección a avifauna local o conectores territoriales para acuáticas y esteparias la hacen potencialmente más apta que las otras tres alternativas.



### **3.4.6.- Medio socio-económico**

La afección que produce la implantación de la línea sobre el medio socioeconómico se centra en las servidumbres que se han de crear y en la aceptación social del proyecto, debido a que sobre el resto de los componentes de este medio, como son la demografía, el empleo, la agricultura, la ganadería, el comercio, la industria, la construcción, etc., por las características propias de los mismos, la afección es similar en todas las alternativas, excepto en lo que se refiere a la ocupación y limitación de uso de suelo y espacio.

#### **Cercanía a zonas pobladas**

Respecto a la aceptación social de este tipo de proyectos en gran medida deriva de la proximidad a los núcleos de población, por lo que este criterio se tiene muy en cuenta en el análisis de las alternativas, y por ello en su diseño se ha evitado, en la medida de lo posible, la proximidad a los mismos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la alternativa más desfavorable es la alternativa 2 por situarse totalmente visible desde Murchante o Tudela, tanto SET como línea eléctrica.

Las alternativas 3 y 4, como ya se ha comentado, la SET se encuentra oculta a las zonas de mayor asistencia de población y la línea eléctrica discurre por zonas muy antropizadas y con gran cantidad de líneas eléctricas, por lo que son las más aptas, pero no debe olvidarse en la alternativa 3 su caso en aéreo junto al hospital Reina Sofía, con su afección social que implica una línea junto a zona hospitalaria. La alternativa 4 en este caso pasa soterrada, evitando esa afección socio-sanitaria.

La alternativa 1 también pasa muy cercana a una zona de institutos y centros educativos, por lo que puede asemejarse a la alternativa 3.

También hay que tener en cuenta la afección a la agricultura, directamente relacionada con la longitud de las líneas sobre terrenos agrícola, destacando la alternativa 1 y la 2 que se desarrollan casi en su totalidad sobre suelos agrícolas, siendo la alternativa 4 la de menor afección a los mismos.

Por tanto, se considera que la alternativa 4 es la más apta, siendo la 1.2 y 3 más desfavorables.

#### **Espacios protegidos**

Ninguna alternativa afecta a espacios de la RENA o RN2000, pero la alternativa 2 se aproxima a la zona húmeda o humedal de Balsa de Cardete y la alternativa 1 a la AICAENA Aeródromo de Ablitas.

#### **Vías pecuarias.**

Se valorará positivamente aquellas alternativas que no registren cruces con vías pecuarias o el menor número de cruces sobre las vías pecuarias. La afección sobre vías pecuarias será en todo caso indirectas, bien por cruces aéreos o por uso como camino de acceso, todo ello compatible con los usos propios de una vía pecuaria.

Ninguna de las alternativas afecta a vía pecuaria

#### **Recursos turísticos y recreativos**

En este caso los recursos turísticos del ámbito de estudio son, aparte de los núcleos urbanos, la vía verde del Tarazonica.



La alternativa 1 es la que en mayor medida afectan paisajísticamente a la vía verde, aunque las alternativas 3 y 4 afectan paisajísticamente por la cercanía de la SET a la misma, pero en menor medida que la alternativa 1.

#### **3.4.7.- Patrimonio histórico-cultural**

No se ha analizado al no haberse realizado todavía el proyecto de prospección superficial. Tras el volcado de datos obtenido de la DG de Cultura-Príncipe de Viana en ningún caso se afectan a yacimientos inventariados.

#### **3.4.8.- Paisaje**

Muy similares las tres al recorrer zonas antropizadas y con muchos puntos de observación debido a la gran cantidad de núcleos urbanos, autopistas y carreteras (al tratarse de una zona de eje de comunicación) y la cercanía de Tudela como zona de afluencia.

En general puede entenderse que la alternativa 4 por ir parte en soterrado y tener menor recorrido en aéreo es la más viable, la alternativa 3 discurre por zonas de gran afluencia social (hospital Reina Sofía) y la 1 y 2 por unas llanuras agrícolas de mayor impronta visual que la alternativa 4.

#### **3.4.9.- Tabla resumen**

En este epígrafe se adjunta una tabla resumen de los condicionantes, tanto técnicos como ambientales, más destacables para la consideración de la alternativa de menor impacto para la selección del sistema de enlace por la zona de estudio.

Se comparan las alternativas mediante un sistema cualitativo, en función de cada uno de los de los criterios considerados para su valoración, ordenados de más favorable (1) a menos favorable (3) para cada uno de los elementos considerados. Este sistema, a diferencia de otros métodos cuantitativos o de identificación, no utiliza valores numéricos ponderados sino que procede a la ordenación relativa de las alternativas consideradas para el estudio mediante la adjudicación de un valor ordinal en función de su mayor aptitud para acoger las instalaciones.

Para algunos criterios no es posible establecer un orden de prioridad porque varias o todas las alternativas cumplen los requisitos establecidos y se encuentran al mismo nivel. En estos casos no se ha coloreado ninguna casilla.

Aquella alternativa que sume menos puntos y tenga mayor número de casillas coloreadas será la más viable a nivel técnico-constructivo y de afección ambiental.

A continuación, se presenta la tabla comparativa del sistema de enlace:





CRITERIOS	ALTERNATIVAS			
	1	2	3	4
Posición SET de enlace	4	3	1	1
Longitud linea electrica	4	2	3	1
Geotecnia	1	1	1	1
Pendientes	1	1	2	1
Accesos	2	3	4	1
Hidrología	3	4	1	1
Suelo y procesos erosivos	1	1	2	1
Vegetación	2	3	4	1
Fauna	4	3	2	1
Afección figuras protección	1	1	0	0
Proximidad a poblaciones o zonas reunión personas	2	3	4	1
Hábitats de interés comunitario	1	1	1	1
Vías pecuarias	0	0	0	0
Recurso turístico y recreativo	1	2	3	3
Patrimonio histórico-cultural	0	0	0	0
Afeccion uso agrícola	4	3	2	1
Paisaje	4	3	2	1
<b>Resultado</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>16</b>

### 3.4.10.- Impactos potenciales

En referencia a impactos potenciales, también se comparan las cuatro alternativas:

IMPACTOS FASE DE OBRA					
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	ALTERNATIVA			
		1	2	3	4
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración acústica	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Efectos erosivos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Compactación del suelo	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Alteración escorrentía superficial	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
FAUNA	Afección o pérdidas de hábitat	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Impactos sinérgicos y acumulativos. Pérdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Recursos cinegéticos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Usos recreativos	Compatible	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Moderado	Compatible	No significativo	No significativo
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	Compatible	No significativo	Compatible	No significativo
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible



IMPACTOS FASE DE FUNCIONAMIENTO					
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	ALTERNATIVA			
		1	2	3	4
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración acústica	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Efectos erosivos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Compactación del suelo	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	Compatible	No significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	Compatible	No significativo
FAUNA	Afección o pérdidas de hábitat	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de colisión	Moderado	Moderado	Compatible	No significativo
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	Moderado	Moderado	Compatible	No significativo
	Impactos sinérgicos y acumulativos. Pérdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Moderado	Moderado	Compatible	No significativo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Recursos cinegéticos	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
	Usos recreativos	Compatible	No significativo	Compatible	No significativo
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Moderado	Compatible	No significativo	No significativo
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje	Compatible	Compatible	Moderado	No significativo

### 3.4.11.- Discusión

A partir del análisis de los impactos que generan las alternativas propuestas se puede concluir que la alternativa 4 es la alternativa más viable.

Durante la fase de construcción, la alternativa 4 es más favorables o al menos similar para la mayor parte de vectores ambientales analizados que el resto de alternativas. Esta situación es parecida en la fase de funcionamiento, pero en este caso la alternativa 1,2 y 3 y sobre todo la 1 y 2 es más impactante por la presencia de líneas eléctricas de alta tensión de cierta longitud por las zonas que atraviesan, sobre todo en referencia a afección a avifauna.



Estas valoraciones son debidas a que aunque la situación de la SET Colectora en los cuatro casos es muy similar, un campo de cultivo, la ubicación en áreas potencialmente más naturales (SET 1 y SET 2) y las líneas eléctricas de evacuación en aéreo con cierta longitud y atravesando zonas naturalizadas (ríos y pinares protectores) o transectando corredores territoriales de conexión de avifauna (esteparias y acuáticas, además de cigüeñas) hace aumentar los impactos propios de estas infraestructuras, en primer lugar por la longitud de las mismas, en segundo lugar por ser aéreas y en tercer lugar por las zonas que atraviesa, con algunos vectores ambientales más limitantes que en la alternativa 4, línea eléctrica en parte soterrada en una zona residual ocupada por grandes infraestructuras.

En la fase de funcionamiento aun es más palpable esta diferencia, siendo la alternativa 3 superior a la alternativa 1 y 2 y la 4 superior a todas, sobre todo por afección al vegetación, avifauna e impronta visual y paisajística.

Descartadas las alternativa 1 y 2 significar que entre las 3 y 4:

- La principal ventaja de la alternativa 4 sobre la 3 son los tramos soterrados, que evitan sobreafección a vegetación, a la avifauna y a la población local, así como a la impronta visual y el paisaje.
- Además, la alternativa 4 presenta unas condiciones ambientales más favorables al no tener su evacuación afectaciones a suelos naturales, hidrología local, vegetación, fauna divagante y menor afección territorial.
- Aunque la subestación de la alternativa 4 puede generar menos impacto visual o paisajístico sobre la carretera Tudela Ablitas y Vía verde del Tarazonica, la evacuación aérea de la alternativa 3 generaría un impacto visual y paisajístico sobre la zona de la carretera N121C Tudela-Tarazona y el hospital Reina Sofia.
- La evacuación de la alternativa 4 es en parte soterrada, la de la alternativa 3 es totalmente aérea, con el aumento de la afección sobre la avifauna local o divagante.

Por tanto, se selecciona la alternativa 4 por la cercanía a la SET REE Tudela, el soterrado parcial de su línea de evacuación (no afección avifauna) y por su situación en una zona muy modificada por las infraestructuras existentes. (No afección visual-paisajística).

### 3.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

El emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy apropiado para instalar un sistema eléctrico de conexión a red tales como:

- El principal por la vocación de la alternativa seleccionada para la implantación de las instalaciones de enlace o en las alternativas seleccionadas al ser una zona idónea para este uso y encontrarse ubicada en una zona muy antropizada, con muchas infraestructuras construidas o por construir, sobre todo eléctricas y energéticas.
- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio. Cumplimiento de la normativa vigente a nivel técnico, administrativo, ambiental y urbanístico, en particular el Plan Energético Navarra H2030 y los POT de Navarra.
- Asistencia en la evacuación a plantas generadoras renovables con potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.



- Disponibilidad de terreno suficiente para instalar las infraestructuras.
- Viabilidad de conexión directa a la ST 220KV REE Tudela, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica.
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas.
- Compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de esta actuación con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Viabilidad técnica y ambiental del sistema propuesto.
- Accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que los impactos visuales no sean significativos.
- Respecto a la vegetación natural, no afección directa sobre masas de pino protector ni hábitats.
- Minimizar afección a fauna y avifauna en particular por la selección del emplazamiento y el soterrado de la línea eléctrica de evacuación en una zona residual muy antropizada.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección de zonas improductivas.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- No necesidad de una gran infraestructura para la conexión eléctrica, minimizando el impacto visual, paisajístico y de afección a la avifauna, en especial las especies rapaces, cigüeñas y no ocupación de conectores territoriales (acuáticas y esteparias).
- Bajo impacto paisajístico.
- Evitar la afección directa o indirecta a espacios protegidos o integrados en la Red Natura 2000, hábitats de interés comunitario, flora protegidas, zonas de interés para la avifauna, etc.
- Evitar la afección a las vías pecuarias
- Evitar la afección a yacimientos arqueológicos catalogados.

## **ANEXO 3: SOLICITUD DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**





**REGISTRO ENTRADA**

---



## JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN

Oficina de registro: **000018788 Registro General Electrónico de Gobierno de Navarra**

Nº de registro: **2021/383598**

Tipo de registro: **Entrada**

Fecha y hora de presentación: **14/04/2021 19:26**

Fecha y hora de registro: **14/04/2021 19:26**

### Presentado por

Razón social: **LABRYS SC**

Calle: **SAN ANDRÉS 23**

Localidad: **CALAHORRA**

País: **ESPAÑA**

Correo electrónico: **pilar@labrysarqueologia.com**

DNI/NIF: **J26339101**

Código postal: **26500**

Provincia: **RIOJA**

Teléfono: **629327516**

**En nombre propio**

**En representación**

\*No se ha solicitado respuesta telemática.

### Datos de la solicitud

Unidad de tramitación destino: **Gobierno de Navarra. DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE**

Resumen: **Solicitud de permiso de prospección arqueológica para el proyecto de SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA 220 KV PROMOTORES TUDELA Y LÍNEA ELÉCTRICA 220 KV DE CONEXIÓN CON SET 220 KV REE TUDELA**

### Documentos aportados

#### UBICACIÓN SET 220 kV Y LÍNEA ELÉCTRICA 220 kV EN KMZ

Validez: **Original electrónico**

Fichero: **SET TUDELA + LAAT abril 2021.zip**

Hash SHA256: **4c860485a658c2af3ca99c1780dde431c4827c23790c98a5bd5c0a4a122b1954**

#### HOJA DE ENCARGO DE LOS TRABAJOS

Validez: **Original electrónico**

Fichero: **Hoja de Encargo\_SET promotores 220kV Tudela.pdf**

Hash SHA256: **a385e57f388330f455067f8f901cd02a36b718af6a6979cb8390782bc8095cda**

#### PLAN DE ACTUACIÓN

Validez: **Original electrónico**

Fichero: **SET TUDELA PLAN DE ACTUACIÓN.pdf**

Hash SHA256: **baf145a1c6f20c0db3eb8b2c8b65fa13ffeffdb8850d44aab91de9467b854b34**

#### SOLICITUD DE PERMISO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Validez: **Original electrónico**

Fichero: **SOLICITUD PERMISO SET TUDELA.pdf**

Hash SHA256: **c39c15c923030c3c961b8af6dfb4bd110b5cf1b0dd6161d5c92b7cfc2556d05a**

Los datos recogidos en este documento fueron firmados digitalmente y enviados telemáticamente

De acuerdo con el art. 31.2.b de la Ley 39/2015, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, se informa a los interesados de la existencia de un fichero denominado Base de Datos del Registro de Documentos (creado por ORDEN FORAL 31/2000, de 13 de marzo, del Consejero de Presidencia, Justicia e Interior) en el que se recogen datos de carácter personal con la finalidad de tramitar las instancias y solicitudes ante los distintos órganos de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra. Los datos solicitados son obligatorios y deberán cumplimentarse de forma veraz y exacta, asumiendo en caso contrario las consecuencias previstas en la normativa vigente. Los interesados tienen la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al responsable del fichero o tratamiento que es el Negociado de Información al Público y Registro cuya dirección es: Avenida de Carlos III nº 2 Bajo. 31002 PAMPLONA (Navarra), teléfono: 848 427194 y correo electrónico: registro.general.gobnav@cfnavarra.es.



CSV: **FE0D9145BC9511A0**

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiazatatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2021-04-14 19:26:56



## **PROYECTO DE PROSPECCIÓN**

---







**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA  
SUPERFICIAL Y ELABORACIÓN DE  
INFORME DE IMPACTO  
ARQUEOLÓGICO**

**PROYECTO DE ACTUACIÓN**

PROYECTO DE SET 220 KV PROMOTORES TUDELA  
Y LÍNEA ELÉCTRICA 220 KV DE CONEXIÓN CON  
SET 220 KV REE TUDELA



## PROYECTO DE ACTUACIÓN

El principal objetivo del informe será la *evaluación y corrección del impacto arqueológico* que pueda ser generado por la construcción de infraestructuras energéticas, como es el caso del proyecto SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA 220 kV PROMOTORES TUDELA Y LÍNEA ELÉCTRICA 220 kV DE CONEXIÓN CON SET 220 kV REE TUDELA. En dicho proyecto se contempla una subestación eléctrica y sus instalaciones complementarias (5000/6000 m<sup>2</sup>, ubicada en el término municipal de Tudela (Navarra), y una línea eléctrica (2000 m aproximadamente) con un primer tramo soterrado, otro aéreo que llega a un centro de control y medida (un pequeño recinto vallado y urbanizado, una pequeña subestación), y otro tramo aéreo hasta llegar a la SET 220 kV REE en Tudela, que discurre dentro del mismo término municipal. El proyecto está desarrollado conjuntamente por las siguientes promotoras de energía renovable:

- FV Amanecer Solar - SPK ANSAR, S. L. U. (Solar Park)
- FV Atardecersolar - SPK ÁGUILA, S. L. U. (Solar Park)
- FV Tudela 1 - GENERADORA ELÉCTRICA GREEN II, S. L. (ABEI Energy)
- FV Tudela 2 - GENERADORA ELÉCTRICA VERDE XII, S.L. (ABEI Energy)
- PE El Labrador – ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S. L.
- PE Alto del Fraile - ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S. L. U.
- PE Diana - GREEN CAPITAL POWER, S. L.
- PE Vientos del Sur - GREEN CAPITAL POWER, S. L.
- FV Tudela I - EDP RENOVABLES ESPAÑA, S. L. U.
- FV Tudela II - EDP RENOVABLES ESPAÑA, S. L. U.

Puesto que se trata de obras con un peso específico considerable, de interés social y estratégico y como consecuencia, pretendidamente sancionadas por la Administración, nuestro objetivo prioritario se encamina a la minimización de la agresión del Patrimonio Histórico.

El trabajo arqueológico necesario para la realización del informe de impacto arqueológico correspondiente a la redacción del citado proyecto constructivo constará de tres fases de actuación:

1.- *Consulta del Inventario Arqueológico* de la Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana para el término municipal afectado: Tudela.

2.- Labor de *documentación bibliográfica* especializada que se ocupe del estudio del patrimonio arqueológico, histórico y etnológico de las áreas afectadas.

3.- *Prospección arqueológica superficial* de la totalidad de las parcelas ocupadas por las distintas alternativas del proyecto -ver planos adjuntos-.

La finalidad de la misma será la delimitación espacial de aquellos yacimientos que, estando ya documentados y constatados en el inventario arqueológico del Gobierno de Navarra, puedan verse afectados por las obras, buscando así la mínima afección de los mismos. En aquellos casos en que determinados términos municipales carezcan de una prospección arqueológica sistemática, el objetivo será detectar nuevos sitios arqueológicos desconocidos hasta el momento; así podrá ser evitada su alteración y conseguida su conservación.

Al hablar de prospección superficial nos referimos al conjunto de trabajos de campo y laboratorio que son previos a cualquier excavación arqueológica y que incluyen, sobre todo, el estudio de una zona geográfica con el fin de descubrir el mayor número posible de yacimientos allí existentes.

La prospección tendrá dos partes: el análisis previo de laboratorio y el trabajo de campo.

➤ *Análisis previo.* Consiste en examinar toda la información de que se dispone con anterioridad a la propia prospección, sobre la zona en cuestión. El punto de partida necesario será toda la documentación recogida en las fases anteriores del proyecto de subestación y línea eléctrica. Dicho informe presentará toda la información existente en el inventario arqueológico provincial, así como los datos de interés aparecidos en la bibliografía específica.

Al mismo tiempo, se contará con la ayuda de complementaria de técnicas auxiliares tradicionales como el estudio de la *toponimia*, los nombres propios de lugares, que en algunos casos se vienen empleando desde muchos siglos atrás y pueden tener alguna relación con la existencia de yacimientos arqueológicos en sus proximidades.

Y finalmente, se dispondrá de las *fotografías aéreas* correspondientes a la totalidad del área afectada por la subestación y la línea eléctrica. Mediante la fotografía aérea pueden detectarse estructuras que resultan muy difíciles o imposibles de apreciar desde la superficie, así como una información útil sobre la topografía y vegetación del terreno con vistas a la planificación del recorrido terrestre.

- El *trabajo de campo* consistirá en una prospección sistemática intensiva, de cobertura total, es decir, la inspección directa y exhaustiva de la totalidad de las parcelas afectadas por proyecto -ver plano adjunto-.

INFRAESTRUCTURA	POLÍGONO	PARCELA
SET Tudela	37	539, 540, 92480
Línea soterrada	37	348, 438, 440, 540, 555, 672, 92490, 92560
Línea aérea	37	303, 348, 350, 375, 377, 392, 393, 394, 395, 397, 398, 399, 400, 401, 568, 674, 675
	4	123, 128, 129, 201, 308, 93250, 95020
Subestación intermedia	4	129

La obtención de restos de cultura material, se convertirá posiblemente en la única información directa que se posea sobre los potenciales yacimientos. Será necesario pues, un estudio exhaustivo de los mismos para obtener una valoración real de cada hallazgo, al mismo tiempo que la comprensión, si es posible, del contexto histórico. Sin embargo, en aquellos territorios geográficos en que sus características vegetales, de sedimentación e incluso su alteración paisajística posterior, puedan ocultar cualquier evidencia de poblamiento antiguo, se hará necesaria una investigación de campo guiada por el conocimiento previo de los patrones de asentamiento de las distintas épocas prehistóricas e históricas, así como la morfología de sus diversos tipos de hábitat y necrópolis. Igualmente, será imprescindible potenciar una comunicación oral con los

habitantes del lugar, con el fin de recoger toda la información existente sobre hallazgos fortuitos o continuos.

#### *4.- Realización de un informe final.*

La puesta en marcha de la metodología descrita anteriormente, tiene como resultado un cúmulo de información cuya finalidad última, debe ser la evaluación y corrección del impacto sobre el Patrimonio Histórico. Esta evaluación, junto con las medidas correctoras del impacto, deberá contrastarse mediante la realización del informe final.

La estimación de la incidencia que cualquier proyecto, obra o actividad, pueda tener sobre aquellos elementos que componen el Patrimonio Histórico Español se encuentra regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental. Puesto que en la normativa vigente quedan establecidos los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental -el inventario de aquellos 'ambientes' susceptibles de protección, la identificación y valoración de impactos y la propuesta de medidas protectoras y correctoras- no nos queda más que estructurar nuestro informe final de acuerdo con los propios criterios desarrollados en aquél, aunque completando éstos con los propios del Patrimonio Histórico en general y del Arqueológico en particular, recogidos en la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural, de Navarra.

Así, en este informe, irán especificados, por municipios, los yacimientos que pudieran verse afectados por el área de los parques arqueológicos. Para cada sitio arqueológico se emitirá una ficha, en la que se detallarán aquellos datos que se registran en cualquier inventario arqueológico al uso: el nombre del yacimiento, el término municipal, las coordenadas U.T.M., la descripción física y tipológica del yacimiento, la descripción de los materiales y las estructuras conservadas, la adscripción cultural y cronológica, el estado de conservación y la bibliografía publicada.

Todos estos datos irán completados con los propios de un estudio de impacto ambiental: la valoración de dicho impacto y las medidas correctoras del mismo. Los criterios a la hora de valorar los distintos impactos: compatible, moderado, severo y crítico, estarán en función de la propia importancia patrimonial del sitio, de su estado de conservación



y de su grado de conflictividad con la ubicación de los aerogeneradores y sus instalaciones asociadas.

Finalmente, y dependiendo de la fijación del impacto, se propondrán las medidas necesarias para eliminar, reducir o compensar los efectos patrimoniales negativos de la actividad constructiva. Dichas medidas, en cualquier caso, deberán ir ratificadas por el organismo administrativo competente, quien, en última instancia, deberá aprobar la viabilidad del proyecto evaluado.

### Equipo

Asunción Antoñanzas Subero, arqueóloga

Pilar Iguácel de la Cruz, arqueóloga

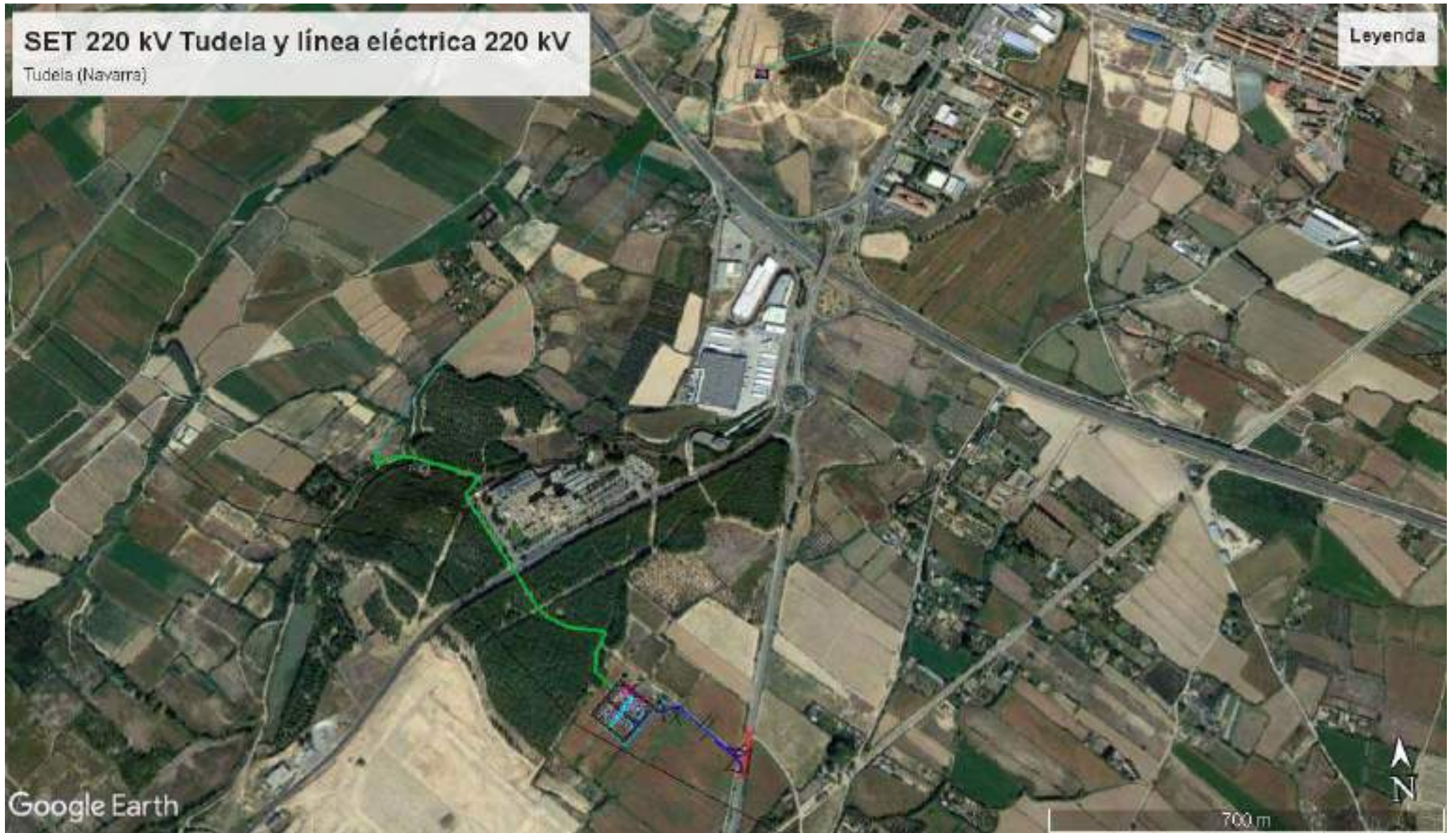
# SET 220 kV Tudela y línea eléctrica 220 kV

Tudela (Navarra)

Leyenda

Google Earth

700 m



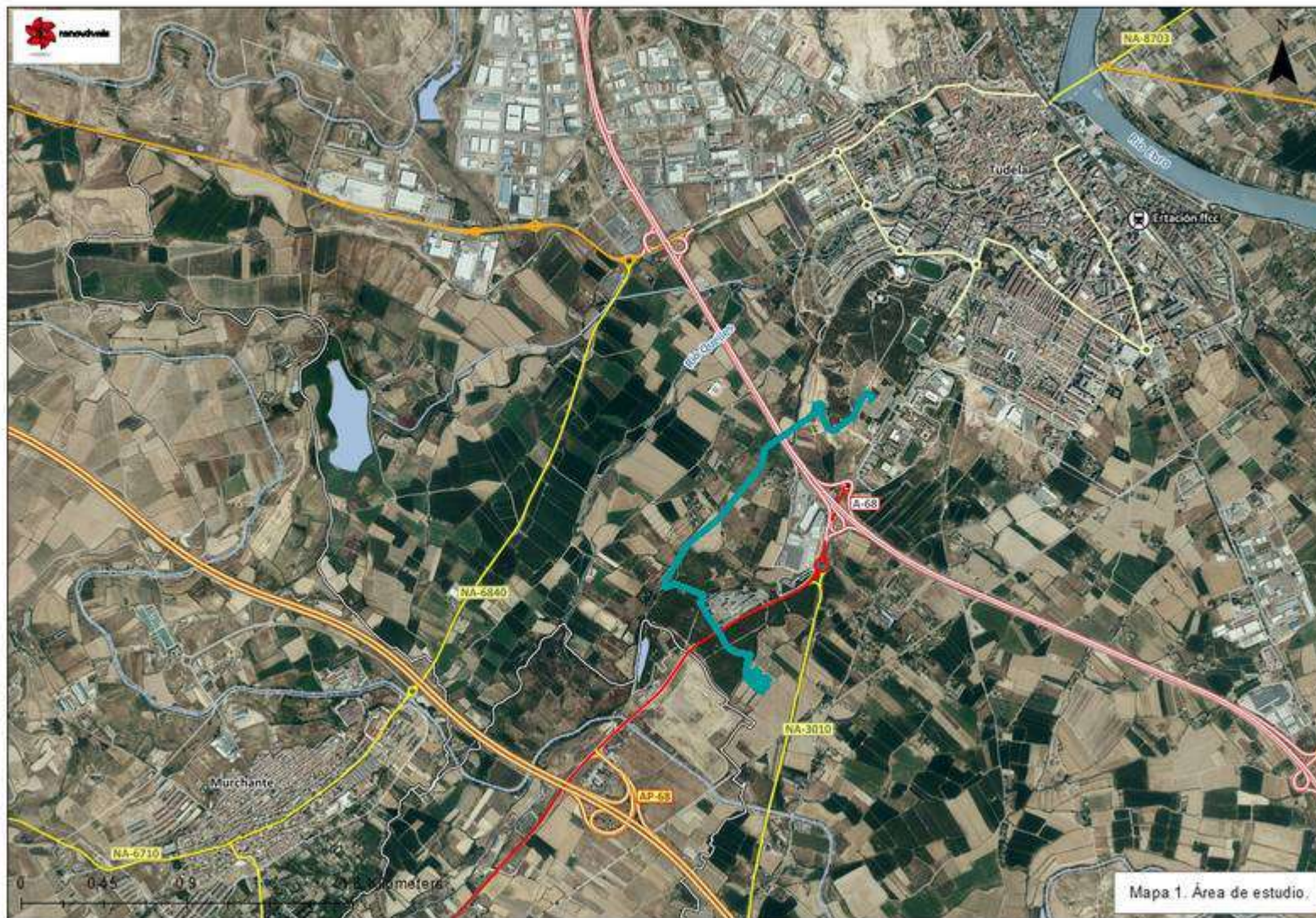


## **ANEXO 4: PLANIMETRIA AVIFAUNA**

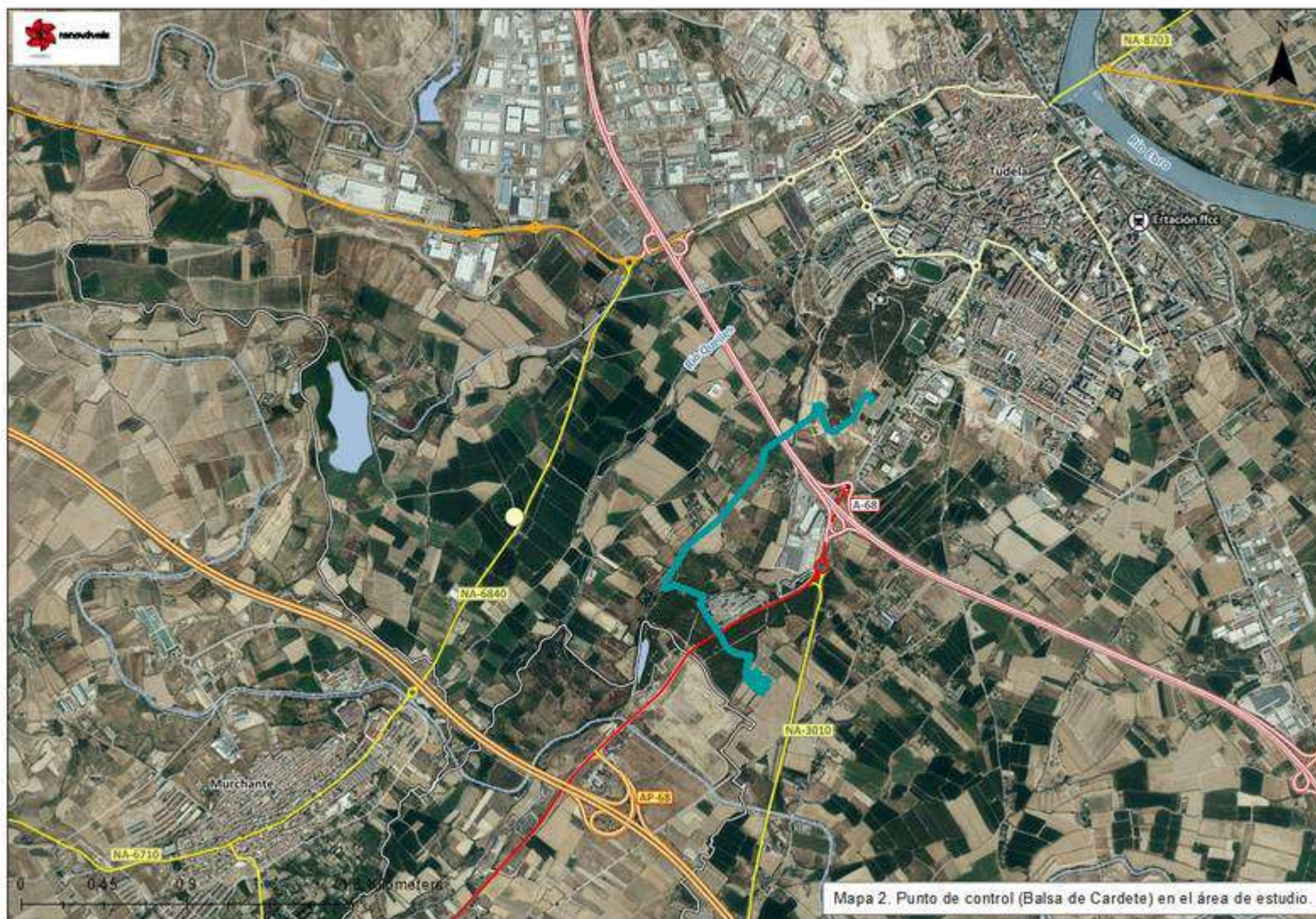
---



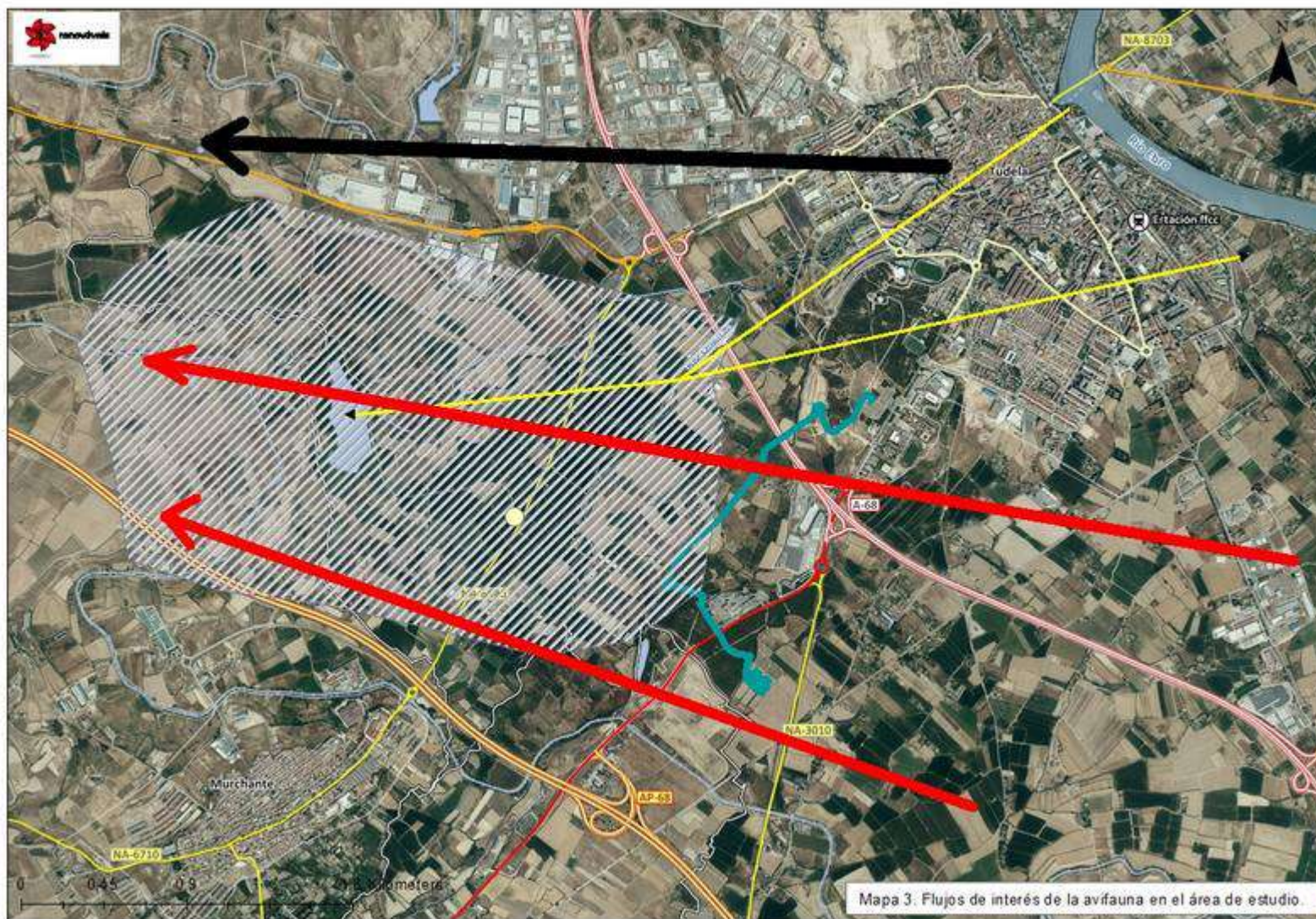
















## **ANEXO 5: ESTUDIO DE SINERGIAS**

---



# INDICE

<b>1.- OBJETO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>3</b>
1.1.- OBJETIVO .....	3
1.2.- ALCANCE.....	3
1.3.- CONCEPTOS.....	4
1.4.- METODOLOGÍA .....	5
1.5.- INFRAESTRUCTURAS DEL PROYECTO.....	6
1.6.- OTRAS INFRAESTRUCTURAS.....	7
<b>2.- IMPACTOS SINERGICOS SIGNIFICATIVOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINERGICOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4.- IMPACTO SOBRE LA ATMOSFERA .....</b>	<b>12</b>
4.1.- AMBITO DE ESTUDIO .....	12
4.2.- FASE DE CONSTRUCCION .....	12
4.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN.....	14
<b>5.- IMPACTO SOBRE GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA).....</b>	<b>16</b>
5.1.- AMBITO DE ESTUDIO .....	16
5.2.- FASE DE CONSTRUCCION .....	16
5.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN.....	18
<b>6.- IMPACTO SOBRE HIDROLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
6.1.- AMBITO DE ESTUDIO .....	20
6.2.- FASE DE CONSTRUCCION .....	20
6.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN.....	22



<b>7.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACION .....</b>	<b>23</b>
7.1.- AMBITO DE ESTUDIO.....	23
7.2.- FASE DE CONSTRUCCION.....	23
7.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	24
<b>8.- IMPACTO SOBRE FAUNA.....</b>	<b>25</b>
8.1.- AMBITO DE ESTUDIO.....	25
8.2.- FASE DE CONSTRUCCION.....	27
8.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	32
<b>9.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE .....</b>	<b>34</b>
9.1.- AMBITO DE ESTUDIO.....	34
9.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	34
9.2.1.- Metodología .....	34
9.3.- RESULTADOS .....	35
<b>10.-IMPACTO SOBRE PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL .....</b>	<b>37</b>
10.1.-AMBITO DE ESTUDIO.....	37
10.2.-FASE DE CONSTRUCCION.....	37
<b>11.-RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS .....</b>	<b>38</b>
<b>12.-MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES .....</b>	<b>39</b>
<b>13.-CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>14.-BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN .....</b>	<b>41</b>



## 1.- **OBJETO DEL DOCUMENTO**

El objeto de este documento es realizar un estudio de los posibles efectos acumulativos y sinérgicos derivados de la Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas (centro de medida y línea eléctrica 220 kV) con otras plantas solares fotovoltaicas, con parques eólicos, ejecutados o autorizados en el ámbito de estudio considerado para cada uno de los factores, así como, infraestructuras con cierta entidad que puedan causar impactos negativos debido a su interacción con el proyecto.

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

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

### 1.1.- **OBJETIVO**

El siguiente paso sería el establecimiento de los objetivos que van a seguir de guía para realizar el estudio de los efectos sinérgicos de los impactos producidos por la concurrencia de varios elementos en una misma zona de influencia. Dichos objetivos se enumeran y describen a continuación:

- Establecer el ámbito geográfico objeto del estudio para cada factor analizado.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos.
- Definir el punto de partida ambiental para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos de la implantación de varios proyectos de la misma naturaleza (plantas solares fotovoltaicas o térmicas) en el mismo ámbito geográfico o zona de influencia.
- Identificar y cuantificar en la medida de lo posible la magnitud y el alcance de dichos efectos sinérgicos de los impactos ambientales ya existentes.
- Detectar la aparición de posibles nuevos impactos no detectados anteriormente en el análisis individual de cada uno de los proyectos.
- Adaptarse a la legislación vigente.
- Determinar y establecer las correspondientes medidas preventivas y correctoras para cada uno de los impactos que se han determinado en los estudios previos.

### 1.2.- **ALCANCE**

El presente documento se elabora debido a la necesidad de disponer de un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales de la Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas (centro de medida y línea eléctrica 220 kV) que se encuentran proyectadas en el término municipal de Tudela (Navarra).

Se pretende abordar así, la implantación de los proyectos desde un punto de vista global e integrador, analizando en conjunto el área de ocupación de las Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas, enfocándolo como un todo, con el objetivo de obtener unas conclusiones globales sobre las repercusiones ambientales como consecuencia de la implantación de dicho proyecto, especialmente de los posibles efectos y/o sinérgicos generados.



Independientemente de que el proyecto se vaya a tramitar con estricta sujeción a la normativa que le aplica en cada caso, el alcance del presente documento, va más allá de las exigencias de dicha normativa de evaluación ambiental y pretende ser un estudio global que aporte información objetiva sobre las repercusiones ambientales del conjunto de los proyectos e infraestructuras, en tramitación en la zona, para que las nuevas instalaciones puedan ser consideradas conjuntamente con otras actualmente en tramitación.

Señalar que en este documento solo se evalúan los efectos sinérgicos y/o acumulativos derivados de la implantación de la Subestación eléctrica e infraestructuras asociadas (centro de medida y línea eléctrica 220 kV), tratando las sinergias de las centrales de energía renovable canalizadas a través de dicha subestación en documentos independientes a este.

Este enfoque viene motivado por la reducida entidad y magnitud que representa el proyecto objeto de estudio respecto a las infraestructuras a las que da soporte, es decir, plantas solares fotovoltaicas y parques eólicos, que en comparación representan a nivel de infraestructuras y proyectos una mayor importancia, así como una mayor potencialidad de generar impactos sinérgicos y/o acumulativos con otras infraestructuras, debiendo cada estudio de impacto ambiental de dichos proyectos incluir este sistema de enlace común en sus estudios de sinergias.

### 1.3.- CONCEPTOS

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

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

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

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

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

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

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

- **Efectos aditivos.** Un efecto aditivo es un efecto combinado de dos o más impactos que equivale a la simple suma de los efectos aislados de cada uno de ellos.

- Efectos compensatorios. Un efecto compensatorio es aquel que reemplaza al efecto negativo o positivo de otros impactos ambientales.
- Efectos sinérgicos. Un efecto sinérgico es aquel efecto combinado de dos o más impactos que resultan mayores que la simple suma de los efectos de cada uno de ellos por separado. En el sinergismo, dos o más impactos intensifican los efectos de cada uno de ellos.
- Efectos antagónicos. Un efecto antagónico es aquel efecto combinado que resulta menor que la suma de los efectos de los impactos por separado. Se puede definir como la asociación de varias variables que al final conllevan a una reducción del impacto. En el antagonismo, dos o más impactos interfieren en las acciones de cada uno de ellos; o bien, uno de ellos interfiere en la acción del otro.

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

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

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

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

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

#### 1.4.- METODOLOGÍA

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

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



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

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

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

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

- Establecer objetivos
- Determinar las fronteras espaciales y temporales
- Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia)
- Definir los factores de impacto
- Identificar los valores umbrales de impacto
- Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas
- Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental

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

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

### 1.5.- INFRAESTRUCTURAS DEL PROYECTO

A continuación, se muestran las infraestructuras, que, por su entidad y magnitud, deben considerarse para los diferentes análisis de los posibles efectos sinérgicos o acumulativos derivado de la interacción del proyecto objetivo de estudio y las distintas infraestructuras. Para cada uno de los factores analizados se le ha asignado un ámbito de estudio, y por tanto se incluirán en dicho análisis los elementos e infraestructuras que a continuación se describen.

Las instalaciones del sistema de enlace de 220kV que se presentan en el presente ESI son las siguientes:

- a.- Subestación colectora SET promotores 220kV Tudela

Instalación de nueva construcción, ubicada en las inmediaciones de la subestación existente SET 220kV REE Tudela (propiedad de REE), en el término municipal de Tudela (Comunidad Foral de Navarra), que tiene como finalidad la conexión y enlace con la red de transporte de varias instalaciones fotovoltaicas y eólicas, establecer el punto frontera y ubicar las medidas



correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias.

- b.- Línea soterrado/aéreas/subterránea de Alta Tensión 220 kV

Línea eléctrica subterránea/aérea/subterránea de alta tensión, de nueva construcción, que conectará la subestación colectora SET promotores 220kV Tudela con la nueva posición a ejecutar en la subestación existente SET 220kV REE Tudela (propiedad de REE) en el parque de 220 kV.

- c.- Como se indica en el punto a, la instalación punto frontera y de ubicación las medidas correspondientes para el sistema de facturación de acuerdo a lo establecido por el reglamento de puntos de medida y sus instrucciones técnicas complementarias.

### 1.6.- OTRAS INFRAESTRUCTURAS

A continuación, se destacan las infraestructuras que pueden interactuar con el proyecto en alguno de los factores ambientales, sociales o económicos de la zona. Para ello se establece una ámbito de estudio preliminar basada en la geometría mínima delimitadora de las zona de influencia de 2600 m para las infraestructuras que componen el proyecto, detallando en cada apartado la zona de influencia específica para cada aspecto ambiental analizado.

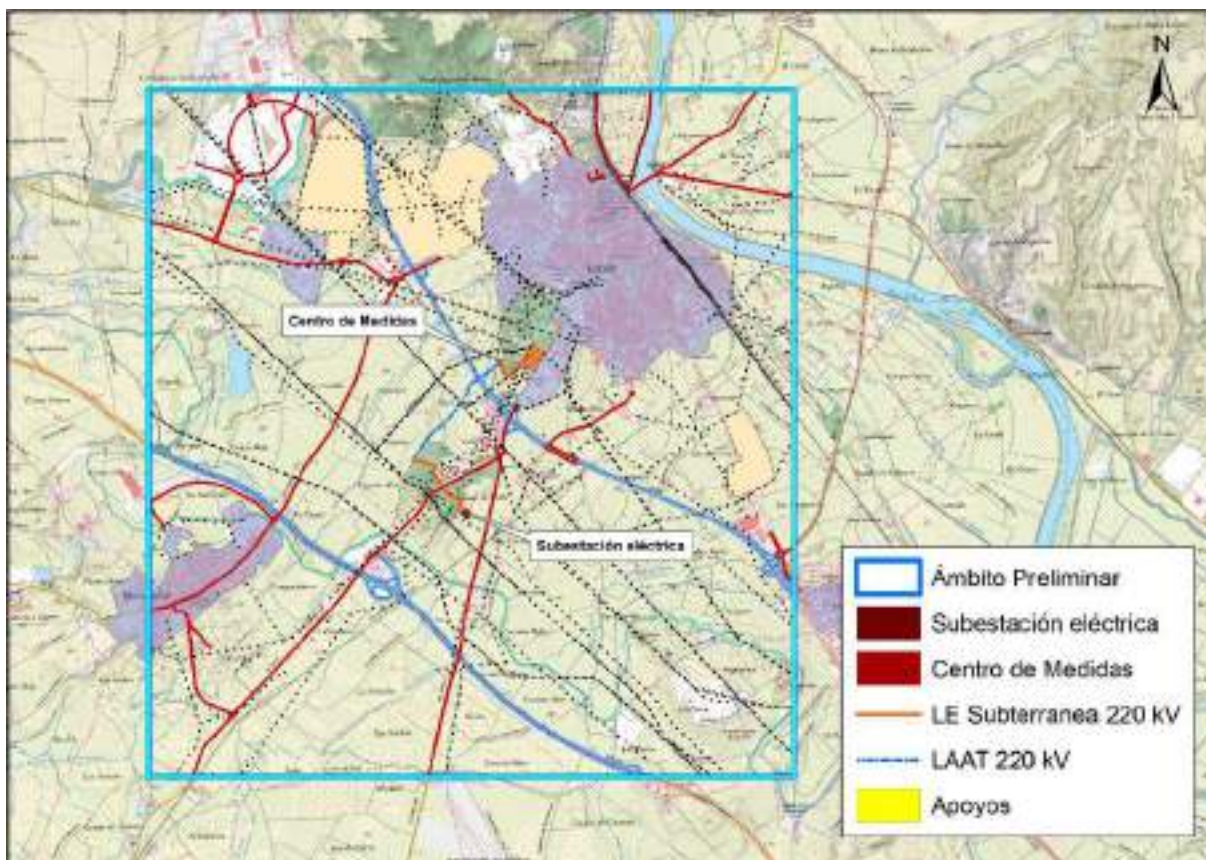


Imagen 1. Zona de influencia

#### **Plantas solares fotovoltaicas**

- Huerta solar paraje La Olivera (Fontellas)





- Huerta solar paraje Martiniega (Murchante)

### **Grandes vías de comunicación**

#### Autovías

- Autopista AP68 Bilbao-Zaragoza
- Autovía A68 Bilbao-Zaragoza

#### Ferrocarril

- Pasillo futuro Alta Velocidad Zaragoza-Tudela- Logroño
- Línea Bilbao-Casetas

#### Carreteras

- Carretera N121C Tudela-Tarazona
- Carretera NA3010 Tudela-Ablitas
- Carretera NA6840 Tudela-Murchante
- Carretera NA-160

### **Líneas eléctricas y subestaciones eléctricas**

- Líneas 220kV REE La Serna-Tudela-Magallón
- Líneas 66 KV E/S SET 66kV i+DE Tudela
- Líneas 20/132,2 KV E/S i+DE Tudela
- Líneas de 66 kV promotores renovables a SET La Serna
- SET REE 220kV Tudela
- SET i+DE 66kV Tudela.

### **Polígonos industriales**

- Polígono Industrial Municipal Tudela
- Polígono Industrial Las Labradas (Tudela)
- Polígono Industrial Canraso (Tudela)
- Polígono Comercial La Barrena- Puerta de la Ribera (Tudela)
- Polígono Comercial Carrefour- Ciudad Transporte
- Polígono Industrial Calchetas (Cascante)
- Polígono Industrial Carrilabarca (Murchante)

### **Otras Infraestructuras**

- Vía verde Tudela-Tarazona
- Hospital Reina Sofia
- Aeródromo militar Ablitas
- Antenas telefonía y repetidores



- Gasolineras
- Canal de Lodosa

***Núcleos urbanos***

- Tudela
- Murchante
- Fontellas



## **2.- IMPACTOS SINERGICOS SIGNIFICATIVOS**

En general, los efectos o impactos asociados a la subestaciones están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en una subestación e infraestructuras asociadas los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En este caso especial no se ha tenido cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada positiva por ser una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva.

A continuación, se hace una relación de los impactos ambientales sinérgicos potenciales asociados a este tipo de infraestructuras, pero, antes, se debe destacar de nuevo que los siguientes impactos potenciales son aquellos que se pueden llegar a producirse de una manera conjunta (sinérgica) a consecuencia de la construcción y explotación de las mismas, sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias que más adelante se planteen para mitigar dichos impactos.



### 3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SINERGICOS

En general, los efectos o impactos asociados a la subestaciones están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. En general en una subestación e infraestructuras asociadas los impactos potenciales se desglosan en las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

En este caso especial no se ha tenido cuenta a nivel sinérgico y/o acumulativo la fase de desmantelamiento ya que esta fase, en general, es considerada positiva por ser una medida “desimpactante” para el medio y por tanto positiva.

A continuación, se especifican individualmente los impactos sinérgicos. Debe tenerse en cuenta que para la valoración final de los mismos se ha tenido en cuenta, en todos ellos, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia a desarrollar por el personal de vigilancia ambiental del proyecto y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente en el Documento Ambiental original.

## 4.- IMPACTO SOBRE LA ATMOSFERA

### 4.1.- AMBITO DE ESTUDIO

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) principalmente se producen en el entorno cercano a la subestación e infraestructuras asociadas (200 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación del proyecto.

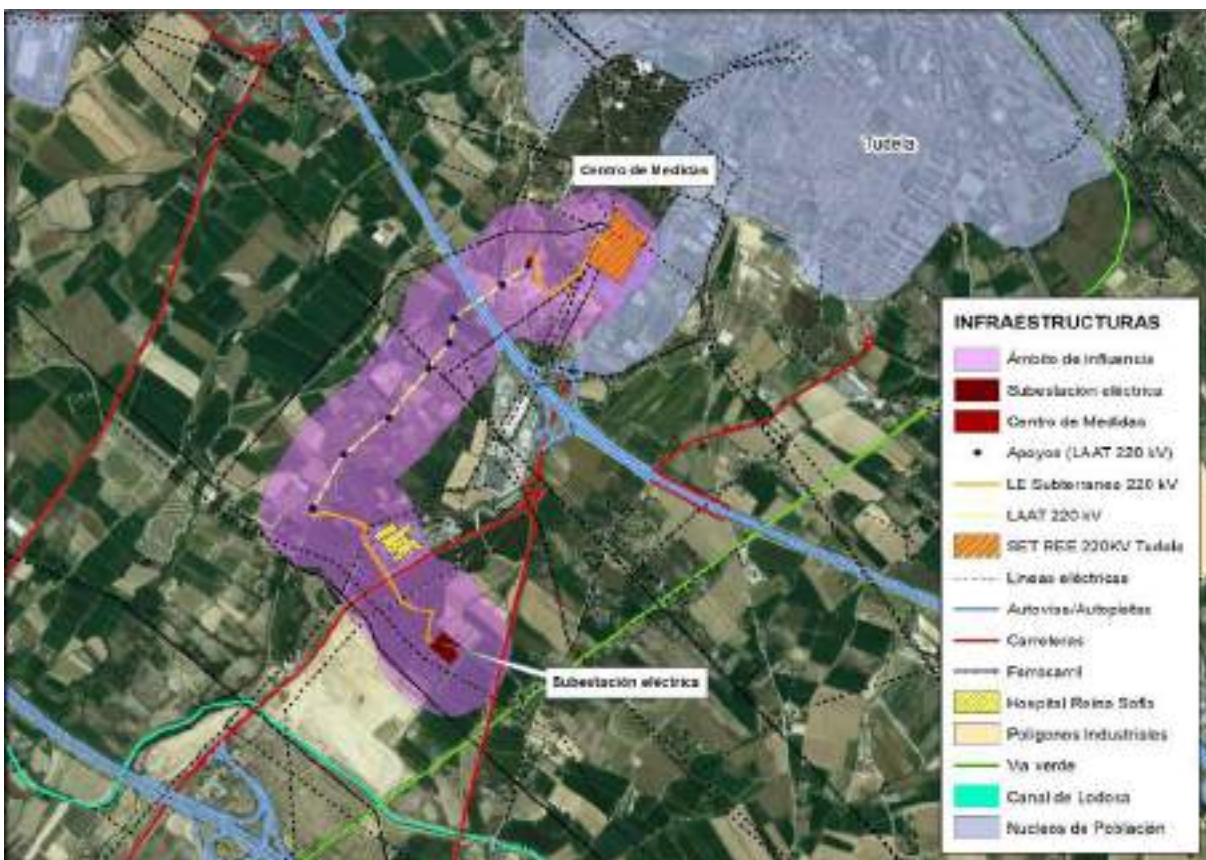


Imagen 2. Ámbito de estudio para los impactos sobre la atmósfera.

### 4.2.- FASE DE CONSTRUCCION

#### **Calidad del aire (Emisión de gases y partículas en suspensión)**

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción de la subestación e infraestructuras asociadas (CM y línea eléctrica 220 kV) llevan asociados movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales internos, zanjas, campos y de cimentaciones. Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de polvo como por la de gases nocivos para la atmósfera, aunque será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona.



Esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras de la subestación e infraestructuras asociadas (CM y línea eléctrica 220 kV). De manera que, se producirán emisiones de partículas a pocos metros de la superficie, principalmente, por el paso de maquinaria o acción del viento, y si bien la topografía del ámbito de estudio es relativamente llana aumentando el efecto del viento, el arrastre de las partículas sería muy reducidas, estimando el radio de deposición entorno a los 200-300 metros. Por otro lado, se puede producir un aumento de emisión de gases derivado de la presencia de maquinaria para la ejecución de las obras.

Señalando lo siguiente:

- En este caso el aumento de los niveles de gases contaminante vendrá principalmente por la presencia de maquinaria y vehículos para la construcción de la subestación, localizándose esta fuera de la zona de influencia de zonas urbanas, y grandes vías de comunicación, por lo que no es previsible ningún efecto sinérgico o acumulativo. No obstante, la presencia la carretera secundaria N-121C en la zona norte de la subestación puede incrementar dichos niveles produciendo una acumulación de gases en el entorno inmediato, produciéndose un efecto acumulativo de carácter no significativo.
- La zanja para los tramos soterrados de línea eléctrica de 222 kV será de escasa magnitud, con masas arboladas cercanas, por lo que no se considera que existan posibles efectos negativos por la interacción con otras infraestructuras.
- En suma, en relación al proyecto, no se prevé de forma global un aumento significativo en los niveles de emisión de gases o partículas en suspensión, considerando el impacto acumulativo como no significativo. Añadir que, este tipo de impactos son fáciles de corregir.

Por, ello se considera que el impacto es acumulativo y/o sinérgico como no significativo.

### **Alteración acústica**

El impacto acústico se considera sinérgico ya que cuando dos señales acústicas iguales se encuentran en un punto, el resultado es una suma de 6 dB en la señal. Como regla general, con diferencias mayores a 15 dB entre ambas señales prácticamente no va a haber interacción significativa. Hay que recordar que el sonido decae con el cuadrado de la distancia, es decir aproximadamente 6 dB con cada duplicación de la distancia.

El impacto tiene lugar por la mayor presencia de operarios y sobre todo de maquinaria y en especial los movimientos de la misma, que cesará con la finalización de la fase de construcción. En este caso se deben destacar dos puntos.

- Primero: debido a la distancia existente entre las infraestructuras y las grandes vías de comunicación, no se prevén sinergias entre el proyecto y dichas infraestructuras. Exceptuando el Centro de Medidas que se localiza cercano a la autovía A-68. No obstante, no se producirá un aumento significativo del ruido en la zona, ya que la principal fuente de ruido proviene de la propia autovía.
- Segundo: La existencia de masas arboladas en las inmediaciones del proyecto, destacando la subestación y los tramos soterrados de la línea eléctrica de 220 kV, tendrán un efecto de barrera produciendo una atenuación del ruido generado por la maquinaria, considerándolo como un efecto sinérgico positivo. Además, no existen en la zona otras infraestructuras con las que se puedan producir efectos significativos de carácter acumulativo y/o sinérgico.

Este impacto solo se producirá en el supuesto de que se solape en el tiempo las acciones con elevado nivel sonoro durante la fase de obras y el paso de vehículos por la A-68, en cualquier caso, se valora como no significativo debido a la reducida magnitud de las obras para la construcción de la infraestructura (CM).





### 4.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

#### ***Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)***

Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones a la atmósfera.

Por otro lado, durante la explotación de las instalaciones, se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas contaminantes en el aire en los caminos de alrededor de las instalaciones, va a ser escaso y de baja temporalidad.

Por, ello se considera que el impacto es acumulativo y se valora como no significativo.

#### ***Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados al funcionamiento de la instalación)***

Un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento. Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en el entorno, y el organismo humano está habituado a convivir con ellos como, por ejemplo, el campo eléctrico y magnético estático natural de la Tierra, los rayos X y gamma provenientes del espacio y los rayos infrarrojos y ultravioletas que emite el Sol, además de la propia luz visible, que es una radiación electromagnética.

Actualmente existen numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, comunicación inalámbrica, etc. Todos ellos forman parte del "espectro electromagnético" y se diferencian en su frecuencia, que determina tanto sus características físicas como los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos. A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula, siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como "ionizantes".

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las subestaciones y líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad depende de diversos factores, como el voltaje, potencia que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Sin embargo, en todos casos el sistema eléctrico funciona a frecuencia extremadamente baja (en el presente caso de estudio a 50 Hz), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse a una larga distancia de la fuente que lo genera. Además, el campo magnético en las líneas eléctricas soterradas se difumina rápidamente y su afección es siempre considerada inferior a la del propio campo magnético terrestre.

Por otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

La intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a la fuente, de manera que a 100 m de distancia el campo es prácticamente imperceptible.



En este sentido, debido a que el proyecto solo presenta una línea eléctrica de 220 kV, que además irá soterrada prácticamente en la mitad de su trazado, considerando el carácter agrícola, y la vocación para la conexión y presencia de líneas eléctricas que presenta la zona, al situarse próxima la SET de REE 220 KV Tudela, se considera que no existen interacciones significativas con otras fuentes de generación de campos electromagnéticos. Se ha de considerar que en el caso de producirse se considera una efecto acumulativo y no sinérgico, y, por tanto, se valora como no significativo.

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

### **Alteración acústica**

Todos los niveles sonoros calculados teóricamente para el funcionamiento de la subestación eléctrica están por debajo de los de los objetivos de calidad acústica establecidos de acuerdo a la tabla A del Anexo II del Decreto de Ruido 1038/2012, de 6 de julio, para el periodo Día y Noche.

Durante la fase de funcionamiento se debe tener en cuenta el ruido debido al “efecto corona” de los conductores de las líneas. Se trata de un ruido de baja frecuencia y pequeña intensidad, pero constante durante el periodo del día y la noche, especialmente cuando la humedad relativa es elevada. Este ruido sólo se escucha en la proximidad inmediata, no percibiéndose al alejarse unas decenas de metros.

La operación de las nuevas infraestructuras con transformación a 220 kV, implicará un aumento de ruido proveniente de las máquinas de potencia, pero como ya se ha indicado, en cumplimiento de la normativa vigente, no superaran los valores de calidad de ruido establecidos por la misma. Por otro lado, las fuentes en la zona de ruido similares como la SET REE 220 KV Tudela, se localizan alejadas de las principales fuentes del proyecto, es decir, la subestación.

Las líneas eléctricas por su parte, producen el denominado “Efecto corona”, resultado de la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos, que son la causa de un ruido leve que se agrava en épocas de lluvia.

Por un lado, en algunos puntos de la línea eléctrica aérea de 220 kV pueden producirse efectos acumulativos de carácter poco significativo derivados del “Efecto Corona”, debido al cruce de la línea eléctrica 220 kV, así como otras presentes en la zona.

El impacto se valora como no significativo debido a su escasa entidad y a que no afecta a núcleos de población o centros de actividad.



## 5.- IMPACTO SOBRE GEOLOGÍA Y SUELO (GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA)

### 5.1.- AMBITO DE ESTUDIO

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) se producen en el entorno inmediato y cercano de la instalación (50 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor.

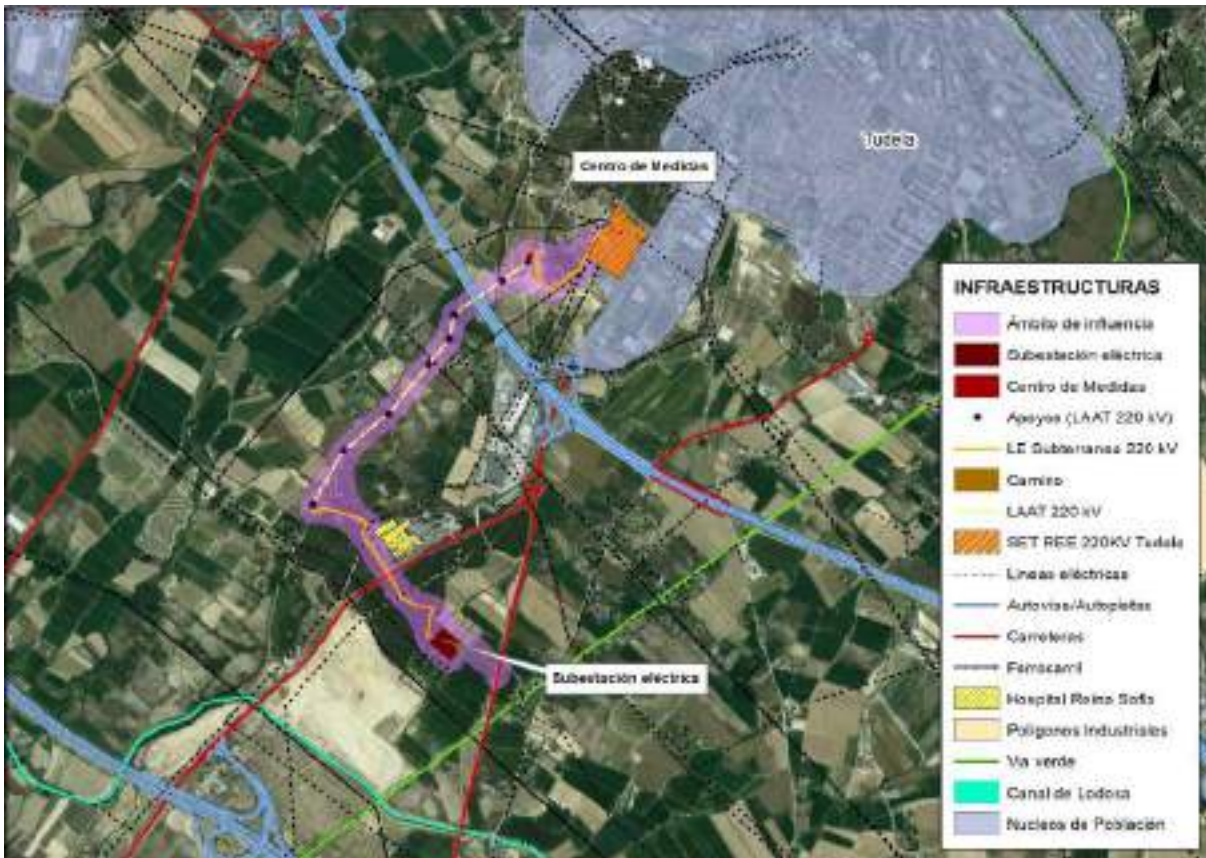


Imagen 3. Ámbito de estudio para los impactos sobre la geología y el suelo

### 5.2.- FASE DE CONSTRUCCION

#### ***Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra***

El impacto viene determinado por los movimientos de tierras necesarios para la instalación de las infraestructuras. Estos movimientos son muy reducidos, dado el escaso relieve y baja pendiente de las parcelas, que cesará con la finalización de la fase de construcción y que es reconocido como no significativo en el análisis individual.

Los movimientos de tierras, de mayor importancia, provienen de la zanja para la instalación del trazado soterrado de línea eléctrica de 220 kV para la evacuación de la energía de la propia subestación. Una vez hecha la instalación se volverá a tapar la zanja, por lo que no se puede hablar de efectos acumulativos o sinérgicos con repercusión en el ámbito de estudio. Por, ello se considera el impacto como no significativo.



### **Afección directa sobre elementos geológicos de interés**

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables, por tanto, este impacto se considera inexistente.

### **Pérdida de suelo**

El tipo de suelo y sus características no sólo afectan al tipo de comunidades vegetales que se van a asentar sobre el mismo, sino a los diferentes aprovechamientos que los humanos realizan a lo largo del tiempo sobre una zona. Un factor de relevancia en los suelos es su fragilidad a corto y medio plazo, ya que la edafogénesis se produce fuera de la escala humana, así que han de considerarse como un componente del medio a valorar, potenciar y conservar.

La ocupación del suelo para llevar a cabo la construcción del proyecto supone una pérdida de suelo útil para el cultivo y especies vegetales. En la zona aparecen dos tipos de suelos pertenecientes a dos órdenes, Entisoles y Aridisoles, siendo los primeros los más comunes.

En este caso se ha tomado como ámbito de referencia los suelos con características similares Enel municipio que acoge el proyecto, es decir, Tudela entendiendo que la pérdida de suelo se produce por la pérdida de calidad edáfica y ocupación de este.

	Ha	Subestación	Centro de medidas	Apoyos	Total (ha)
Entisol	9.098	0	0,07	0,087	0,157
Aridisol	8765	1	0	0,0183	1,0183
Inceptisol	3643	0	0	0	0
Sup. Municipios	21.506	1	0,07	0,1053	1,1753
Superficie relativa %	100	0,0046	0,0003	0,0005	0,0055



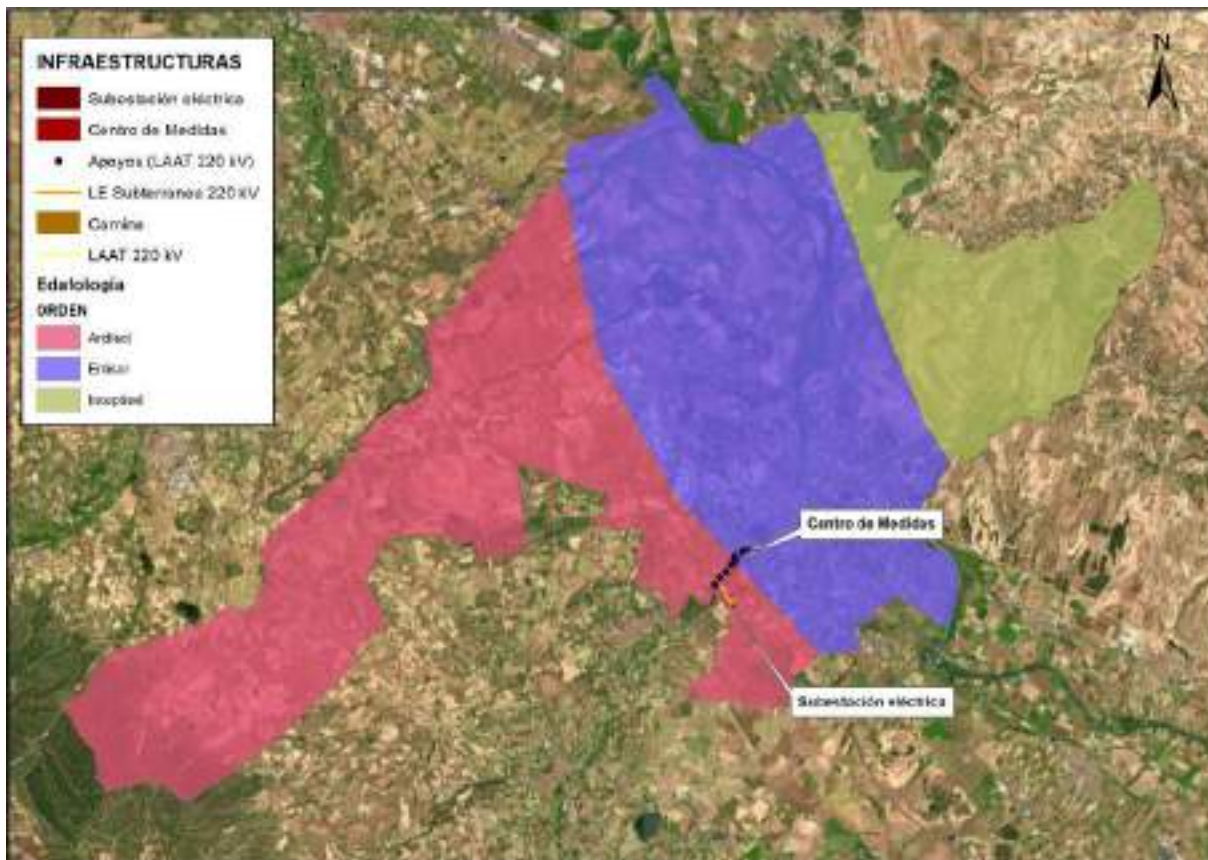


Imagen 4. Distribución edafológica en la zona de influencia.

La pérdida de 1,17 ha de superficie, puede considerarse no significativa respecto al área total de zona, representando una superficie total del 0,0017% de pérdida de Entisoles, así como el 0,01% Ardisoles.

Teniendo en cuenta la capacidad del uso del suelo afectado, así como el total de superficie ocupada por el proyecto, se considera que el impacto que se produce viene dado por la acumulación de infraestructuras en dichos suelos, entendiendo que la magnitud del proyecto es tan reducida en referencia a las infraestructuras dentro del ámbito de estudio, que puede considerarse que el efecto acumulativo producido no produce impactos acumulativos significativos.

### **Efectos erosivos**

Los movimientos de tierras serán bastante reducidos y hay que tener en cuenta que las infraestructuras se ubican en una superficie con pocas pendientes (generalmente inferior al 10%) lo que disminuye de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo éste a ser residual o inexistente al no tenerse que intervenir sobre toda la superficie y poder ir adaptando el movimiento de tierras a las pequeñas modificaciones del terreno.

El impacto combinado que se produce ha de considerarse como acumulativo y se valora como no significativo.

### **5.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN**

No existen fenómenos de afección al suelo en esta fase ya que los impactos por pérdida de suelo, efectos erosivos y compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica) son inexistentes.



En el caso de contaminación de suelos, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o gasolinas de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico de estos apartados como no significativo o inexistente.



## 6.- IMPACTO SOBRE HIDROLOGÍA

### 6.1.- AMBITO DE ESTUDIO

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) aunque se producen en la zona de implantación, estos pueden generar sinergias en zonas más distantes, debido a la geomorfología e hidrología de la zona. Por tanto, se ha considerado 100 m como ámbito de estudio para este factor, basándonos en las curvas de nivel, la topografía del terreno y la red hídrica existente, destacando los principales cauces presentes en la zona de implantación.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados principalmente de las operaciones llevadas a cabo en la subestación e infraestructuras asociadas (CM y LE 220 kV)

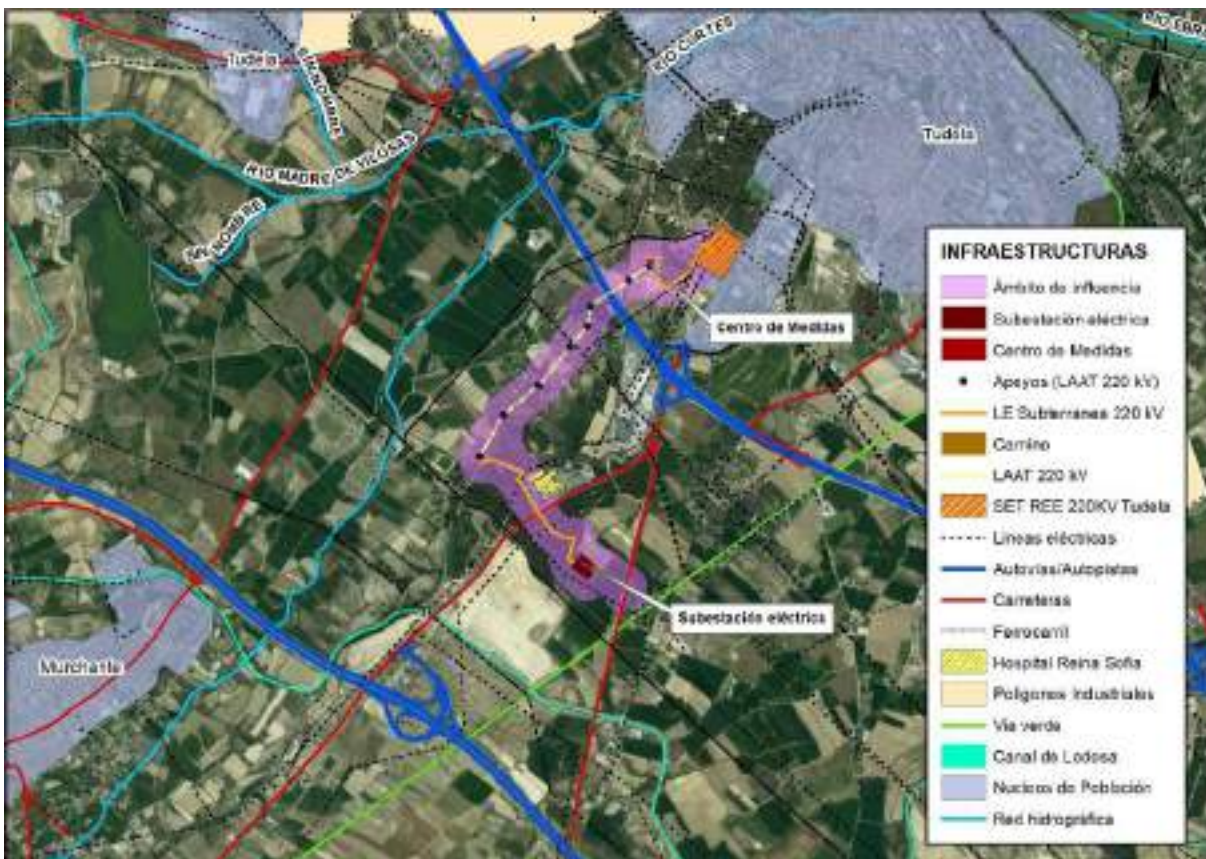


Imagen 5. Ámbito de estudio para los impactos sobre la red hidrográfica .

### 6.2.- FASE DE CONSTRUCCION

El sistema de gestión medioambiental, así como supervisión de las actuaciones, determinan que la probabilidad de aparición de accidentes sea mínima. Añadir que, según la cartografía de "Tramos de ríos de España clasificados según Pfafstetter modificado, la zona de estudio se caracteriza por la presencia de río Ebro al norte y el río Queiles al oeste. En todo caso, la hidrología que predomina en la zona de implantación del proyecto es de carácter difuso a causa de las labores agrícolas y las características topográficas llanas de la zona.



### ***Alternación de la calidad de las aguas (Arrastre de sólidos y vertidos accidentales)***

Si bien existen algunos cauces a lo largo de la zona de estudio, los terrenos donde se desarrolla la actuación de diferentes infraestructuras del proyecto se encuentran alejadas de cauces y fuera de zonas de inundación, en las cuales pueden ver alterado de forma significativa el estado normal de las aguas superficiales. La escorrentía superficial es poco activa debido a la naturaleza plana de los terrenos.

Más allá de los impactos generados por el propio proyecto, no se considera que los distintos proyectos e infraestructuras dentro de la zona de influencia puedan interactuar con el proyecto objeto de estudio causando impactos acumulativos y/o sinérgicos significativos sobre el estado actual de las masas de agua superficial.

Por tanto, se considera que no se producirán efectos de carácter acumulativo y/o sinérgico.

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

La zona de ubicación es una zona con relieve muy llano y la escorrentía existente se puede considerar difusa. A ello se añade la red de drenaje (cunetas de caminos) a construir o construida se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales. Estas circunstancias hacen considerar el impacto potencial como residual, accidental y reducido.

Por tanto, al ser de tan escasa entidad y por cumplimiento de la normativa vigente, se considera la aparición de efectos acumulativos o sinérgicos no es significativa

### ***Afección a aguas subterráneas***

Vulnerabilidad Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón: alta, conexión río-acuífero directa. La renovación del acuífero es muy rápida, disminuyendo hacia las zonas más alejadas del curso de los ríos, con una importante contaminación por nitratos

Atendiendo a la información suministrada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, la zona de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea, denominada “**Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón**”, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Se considera que la vulnerabilidad Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón es alta, con conexión río-acuífero directa. La renovación del acuífero es muy rápida, disminuyendo hacia las zonas más alejadas del curso de los ríos, con una importante contaminación por nitratos

Por tanto, para la valoración se debe señalar que:

- La implantación del proyecto no se localiza próxima al río Ebro.
- Los terrenos presentan una vulnerabilidad de acuíferos media.
- Las actuaciones no suponen un incremento o aportes de nitratos susceptibles de percolación a aguas subterráneas.
- La probabilidad de que se produzca un vertido es muy reducida, y en el caso de producirse será de una magnitud y entidad muy baja, no interactuando con ninguna otra infraestructura.

Además, la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas minimizará cualquier posible vertido accidental, por lo que se considera el impacto sinérgico como no significativo.



---

### 6.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

En el caso de contaminación de aguas, los efectos residuales de derrames accidentales de aceites o gasolinas de escasa dimensión son susceptibles de aplicación de medidas correctoras in situ y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental por lo que se considera finalmente el impacto sinérgico como no significativo.



## 7.- IMPACTO SOBRE LA VEGETACION

### 7.1.- AMBITO DE ESTUDIO

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) aunque se producen en la zona de implantación, estos pueden generar sinergias en zonas más distantes. Por tanto, se ha considerado 100 m como ámbito de estudio para este factor.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados principalmente de las operaciones de construcción llevadas a cabo en la subestación eléctrica y tramo subterráneo de la línea eléctrica 220 kV.

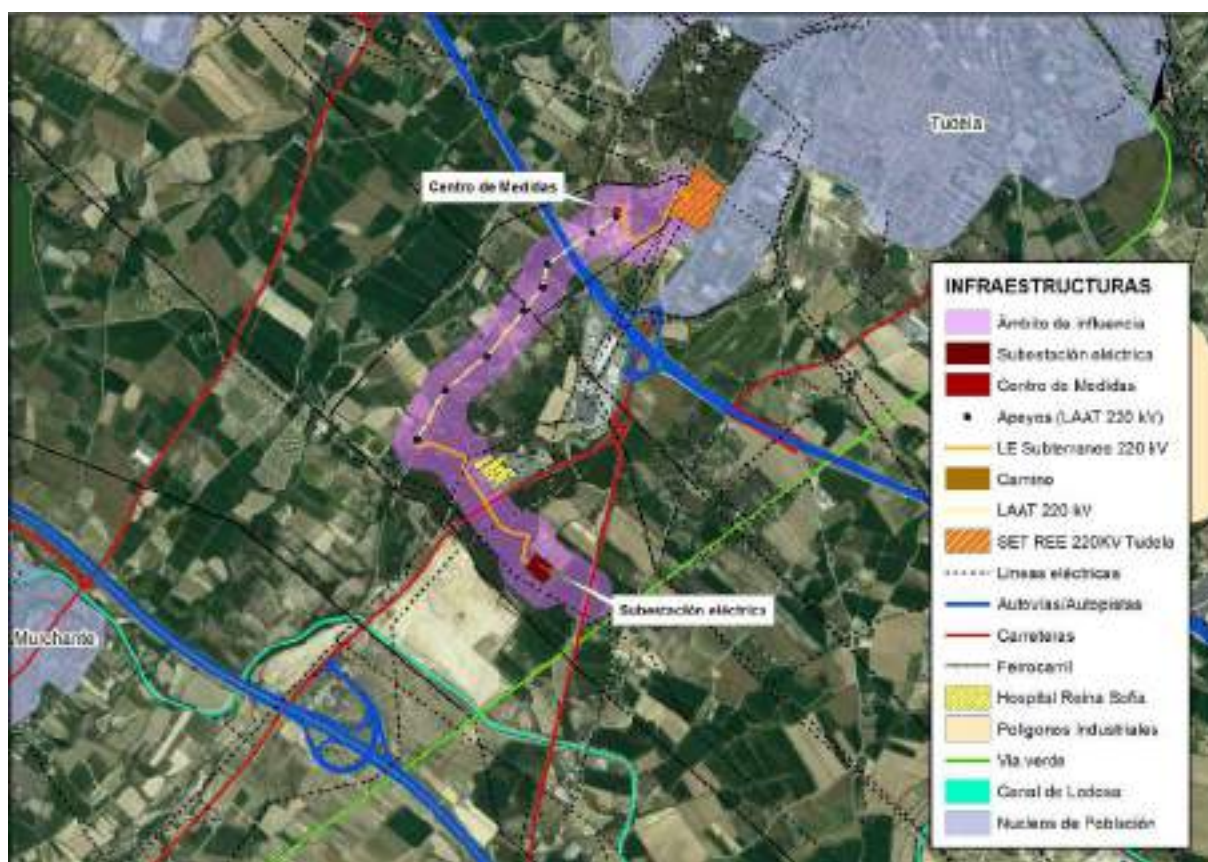


Imagen 6. Ámbito de estudio para los impactos sobre la vegetación .

### 7.2.- FASE DE CONSTRUCCION

#### Alteración y eliminación de la vegetación

Como se puede observar la mayor parte del territorio del ámbito de estudio esta como cultivos herbáceos secano-regadío, con algunas masas de Pino carrasco (*Pinus halepensis*) acompañadas de matorral mediterráneo y pastizal

A continuación, se describen los usos de suelo ocupados por cada una de las infraestructuras del proyecto objeto de estudio.

- Las instalaciones principales, como son la subestación eléctrica y el CM se ubican íntegramente sobre terrenos agrícolas.



- El primer tramo subterráneo de la línea eléctrica, a su salida de la subestación está proyectado casi en su totalidad paralelo a un camino existente, si bien atraviesa una masa forestal de pino carrasco en la primera mitad del trazado.
- El tramo aéreo de la línea hasta llegar al CM se sitúa plenamente sobre zonas agrícolas, proyectando un vano de una anchura aproximada de 45m sobre la autovía A-68, 273m antes de su llegada al CM.
- El segundo tramo subterráneo (a la salida del CM), se localiza sobre pastizales-matorrales, bordeando un pequeña masa de pino carrasco. No obstante, se proyecta sobre camino existente y, por tanto, no existe afección directa a la vegetación.

En este caso se puede producir un aumento en el deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a las zonas de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.

Esta degradación de la vegetación próxima puede llevar aparejado la aparición de especies menos exigentes y oportunistas, o incluso invasoras con gran capacidad de colonización, en detrimento de especies de mayor valor ambiental o con ámbitos de distribución más restrictivos.

Por lo que el deterioro y eliminación de la vegetación, junto con la alteración edáfica puede causar cambios en ecosistemas locales.

Las infraestructuras proyectadas, se localizan principalmente sobre zonas de cultivos, entendiendo que las superficies de vegetación natural alteradas suponen una mínima porción, y asociada a vegetación ruderal de caminos donde se proyectan los tramos de línea eléctrica subterránea. No obstante, se afectará a masas forestal (Cabezo de Malla), conformada principalmente por Pino carrasco, para la instalación de parte del trazado del primer tramo subterráneo de la línea eléctrica.

No se localizan otras infraestructuras que puedan afectar de manera significativa a la masa forestal (Cabezo de Malla), así como a otras masas de vegetación afectadas por el proyecto.

Dada la baja magnitud, en relación a la superficie de vegetación natural y el carácter temporal de los efectos, así como la escala del proyecto, se considera que el impacto sinérgico ligado a la incidencia o eliminación sobre la vegetación en áreas periféricas, así como en masas durante la fase de construcción es compatible.

### 7.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación. Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a posibles afecciones de las labores de mantenimiento. Teniendo en cuenta que el mantenimiento es eventual, dilatado en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto sinérgico se considera como no significativo.





## 8.- IMPACTO SOBRE FAUNA

### 8.1.- AMBITO DE ESTUDIO

Los impactos derivados de las acciones de las distintas fases del proyecto (Fase de obras y fase de explotación) pueden producirse a distancias medias y lejanas del proyecto (2600 m), y, por tanto, se ha considerado tal como ámbito de estudio para este factor. Además, se debe tener en cuenta el carácter altamente antropizado de la zona, lo que reduce las posibles afecciones sobre fauna protegida.

Los efectos acumulativos y/o sinérgicos en este caso vendrán dados de las operaciones llevadas a cabo en la implantación del proyecto.

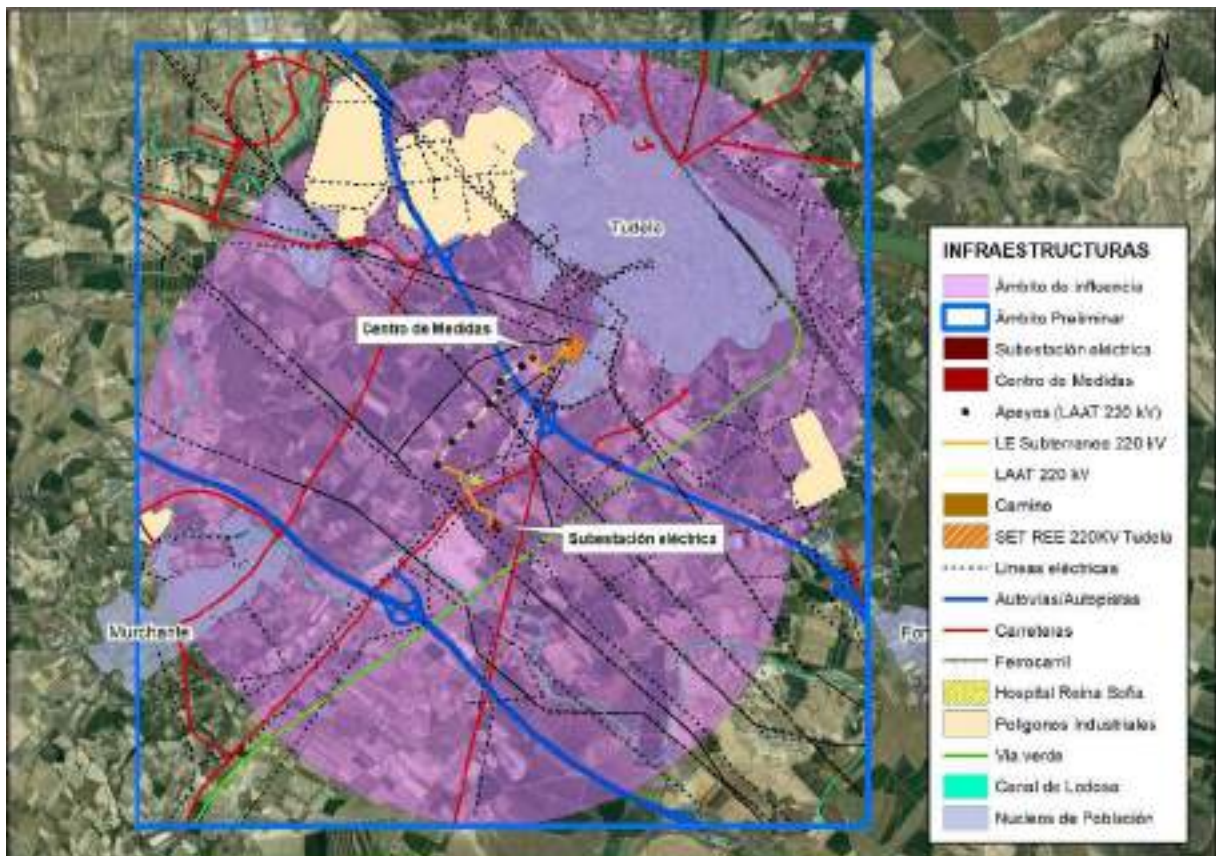


Imagen 7. de influencia considerada para la fauna vertebrada

### **Consideraciones**

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a las cuadrículas UTM 10x10 Km 30TXM15 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2013), que incorpora la





información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

El ámbito de emplazamiento del proyecto, se caracteriza por un uso del suelo agrario con fuerte influencia urbana, presentando algunos bosques de coníferas (pino carrasco) y zonas de pastizal-matorral.

En el contexto de la provincia de Navarra, la cuadrícula UTM en la que se ubica el Parque Eólico presenta una diversidad alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Si eliminamos los invertebrados y las entradas duplicadas existentes en la lista (*Rana perezi*=*Pelophylax perezi* y *Lacerta lepida*=*Timon lepidus*) la cuadrícula presenta un total de 161 especies (9 anfibios, 118 aves, 2 invertebrados, 21 mamíferos, 10 peces continentales y 11 reptiles).

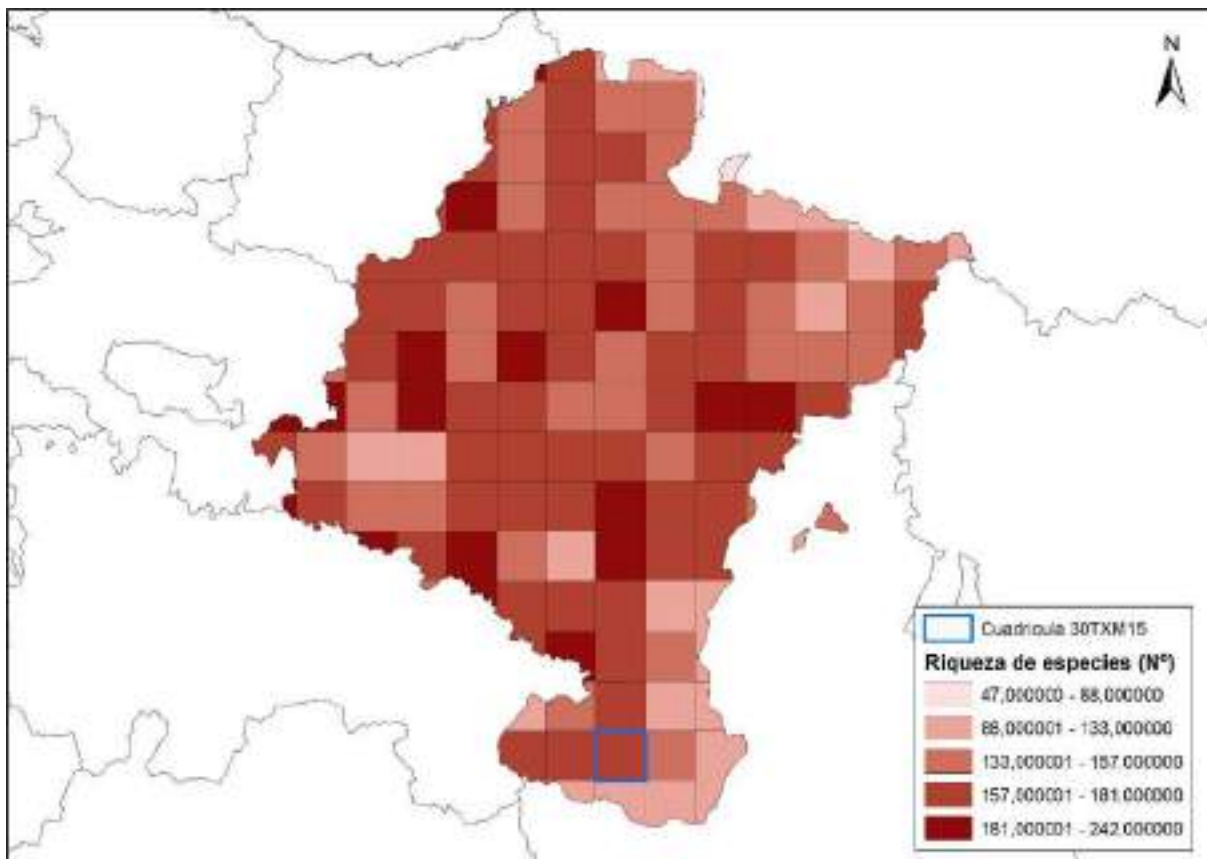


Imagen 8. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: MITECO

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio, a partir de la información obtenida, se puede considerar alta, con un total de 9 especies de anfibios y 11 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente a los ríos Ebro y Queiles, así como pequeños humedales, lagunas y embalses repartidos por la cuadrícula.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad baja, con un total de 21 especies confirmadas en las cuadrículas. Las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación.

En cuanto a las aves, la riqueza en especies de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km es muy alta, si utilizamos como referencia comparativa las cinco clases utilizadas en el Atlas de las Aves Reproductoras de España (1-25 especies, 26-50, 51-75, 76-100, >100; Martí & del Moral, 2003).

### Fauna amenazada

Según los criterios UICN para España, 8 de las especies inventariadas (2 peces, 1 mamíferos y 5 aves) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, 9 especies (1 mamíferos, 4 aves, 2 peces, 1 reptil y 1 invertebrados) se clasifican en categorías de amenaza según el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra. En lo que respecta al Catálogo Español de Especies Amenazadas, 4 especies se encuentran en categorías de amenaza (3 aves y 1 invertebrado).

Grupo	Nombre científico	Nombre común	LENRPE	LESRPE	UICN
Aves	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescador	-	LESRPE	VU
Aves	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	EP	VU	LC
Aves	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	EP	LESRPE	LC
Aves	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	-	LESRPE	VU
Aves	<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	EP	VU	LC
Aves	<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	VU	EN
Aves	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola Europea	-	-	VU
Aves	<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	-	-	VU
Invertebrados	<i>Potomida littoralis</i>	Almeja de río	LNESPE	-	VU
Invertebrados	<i>Unio mancus</i>	Náyade mediterránea	VU	VU	-
Mamíferos	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU	-	VU
Peces	<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	VU	LESRPE	VU
Peces	<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	EP	-	VU
Reptiles	<i>Psammmodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	VU	LESRPE	LC

Se debe considerar que los taxones pertenecientes al grupo de peces y anfibios están ligados a masas superficiales de agua (hábitats fluviales), tanto permanentes como temporales en el caso de los anfibios, como son las riberas, como el propio río Ebro, el río Queiles o pequeños humedales presentes. Asimismo, los invertebrados amenazados que aparecen en la cuadrícula son típicamente fluviales, y ocupan casi todos los tipos de tramos fluviales. Por tanto, no se verán afectados de manera directa por el proyecto, ya que este se ubica fuera de dichos hábitats.

### 8.2.- FASE DE CONSTRUCCION

Se deben considerar una serie de impactos específicos que recomendados “Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation”

- Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación.
- Molestias y desplazamientos.
- Riesgos de colisión y electrocución.



Los proyectos de infraestructuras energéticas pueden requerir movimientos de tierras y eliminación de la vegetación de la superficie. Así, los hábitats existentes pueden ser alterados, dañados, fragmentados o destruidos. La escala de pérdida y degradación del hábitat depende del tamaño, la ubicación y el diseño del proyecto y la sensibilidad de los hábitats afectados.

La pérdida real de tierra puede parecer limitada, sin embargo, los efectos indirectos podrían estar mucho más extendidos, especialmente cuando los desarrollos interfieren con los regímenes hidrológicos o los procesos geomorfológicos y la calidad del agua o del suelo.

Dichos efectos pueden causar un deterioro severo del hábitat, fragmentación y pérdida, a veces incluso a una distancia considerable del sitio real del proyecto.

La importancia de la pérdida también depende de la rareza y la sensibilidad de los hábitats afectados y / o de su importancia como lugar de alimentación, reproducción o hibernación de las especies. Estos espacios, en ocasiones son corredores de fauna a nivel local o escalones importantes para la dispersión y migración. También hay que considerar los sitios de alimentación y anidación al evaluar la importancia de cualquier pérdida o degradación del hábitat.

El grado de sensibilidad de la especie es fundamental para graduar el impacto. Para aquellas especies raras o amenazadas, impactos a nivel local, incluso pueden suponer un efecto significativo sobre su supervivencia.

Por otro lado, las especies pueden ser desplazadas de las áreas dentro y alrededor del sitio del proyecto debido, por ejemplo, al aumento del tráfico, la presencia de personas, así como el ruido, el polvo, la contaminación, la iluminación artificial o las vibraciones causadas durante o después de las obras.

Determinadas perturbaciones generan cambios en la disponibilidad y calidad de hábitats cercanos que suponen hábitats adecuados donde acomodarse ciertas o especies o producir el efecto contrario, desplazar a otras.

En el caso de las aves, se debe añadir que pueden chocar con líneas eléctricas aéreas y otras instalaciones eléctricas elevadas. El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación y de las especies presentes, así como de los factores climáticos y de visibilidad y del diseño específico de las líneas eléctricas en sí (especialmente en el caso de la electrocución).

Particularmente, especies longevas con tasas de reproducción bajas y estado de conservación vulnerable como águilas, buitres y cigüeñas pueden tener un riesgo superior.

### ***Pérdida de hábitats y fragmentación.***

La afección del proyecto sobre los hábitats estará vinculada a la pérdida efectiva y fragmentación de sus superficies por la ocupación de infraestructuras, a la pérdida de calidad ecológica y el desplazamiento de individuos por las molestias de la actividad, y al efecto barrera derivado de la existencia de vallados, tendidos eléctricos y otras instalaciones.

Entre los efectos asociados a estos impactos se encuentran la pérdida de superficie local de hábitat, la reducción del tamaño medio de los parches, el incremento en el número de fragmentos, y el aumento de la distancia entre los fragmentos de hábitat. Sus consecuencias potenciales son la disminución poblacional, la merma en la capacidad de carga y resiliencia de los fragmentos, el mayor aislamiento de los individuos y un aumento del efecto borde (Santos & Tellería 2006).

Las especies más influidas por el proyecto serán aquellas que vean afectados sus hábitats de alimentación, y, en menor medida, de descanso, dispersión y reproducción. La incidencia y magnitud

de los impactos no será homogénea en todas las especies y estará condicionada por sus características biológicas y ecológicas, y su estatus de conservación y protección legal.

La valoración se basa en una de las métricas de fragmentación del paisaje definidas en el estudio *nuevas medidas de fragmentación del paisaje* (Jaeger 2000). Entre estas métricas, se ha seleccionado el tamaño de malla efectivo, el cual ha utilizado ampliamente para cuantificar la fragmentación del paisaje.

El Tamaño efectivo de malla (m o *MSZI*), es un indicador de la fragmentación del territorio que mide la probabilidad de que dos puntos de un territorio escogidos al azar no queden en fragmentos o teselas de hábitat separados.

Al igual que otras métricas de paisaje basadas en parches, la medida anterior puede estar sesgada por los límites y la extensión de una unidad de informe si los límites fragmentan parches, lo que se denomina "Problema de Bordes", problema que ha solventado con el método de conexiones transfronterizas ( $m_{CBC}$ ), Cross-Boundary Connection (CBC), que incluye el área fuera de los límites.

Para el análisis, además de las áreas naturales o seminaturales dentro de la zona de influencia, se han considerado como hábitats aquellas áreas con cultivos herbáceos o cultivos mixtos con herbáceas en base la información contenida en el SIOSE, debido que, aunque no son zonas naturales suponen hábitats de interés para especies de fauna esteparias. Se ha incluido los elementos mencionados en el apartado Infraestructuras en la zona de influencia.

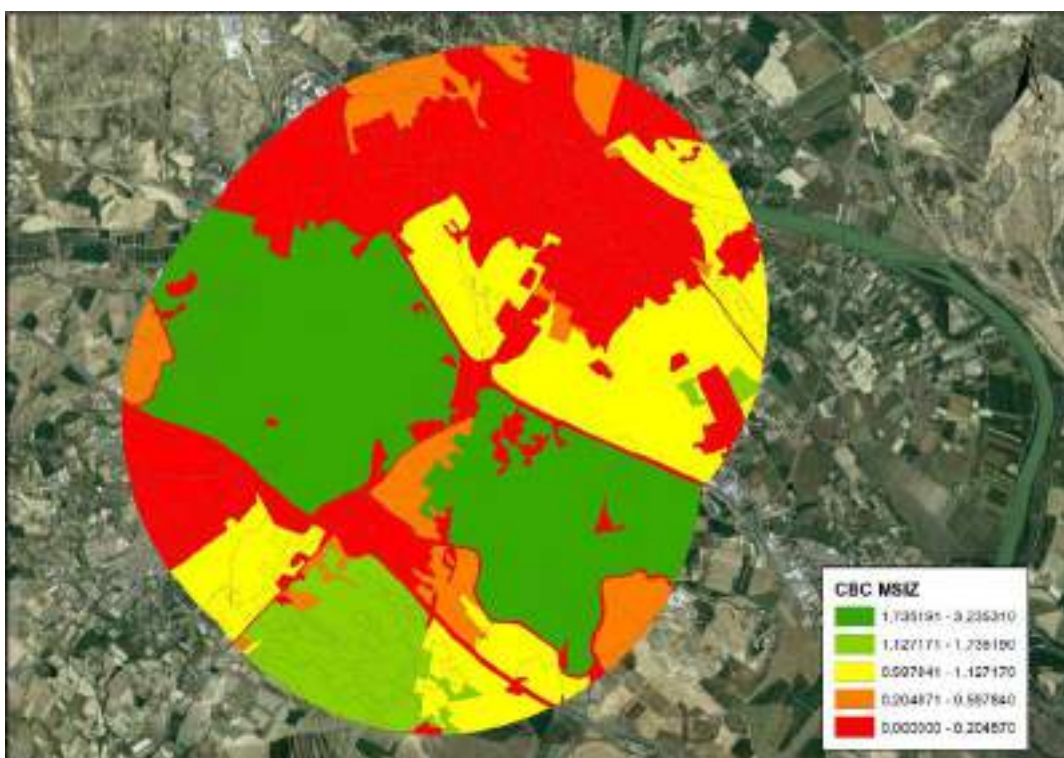


Imagen 9. Fragmentación actual del aérea de estudio en base al  $m_{CBC}$ . Se han considerado las infraestructuras existentes o tramitación (exceptuando el proyecto objeto de estudio)



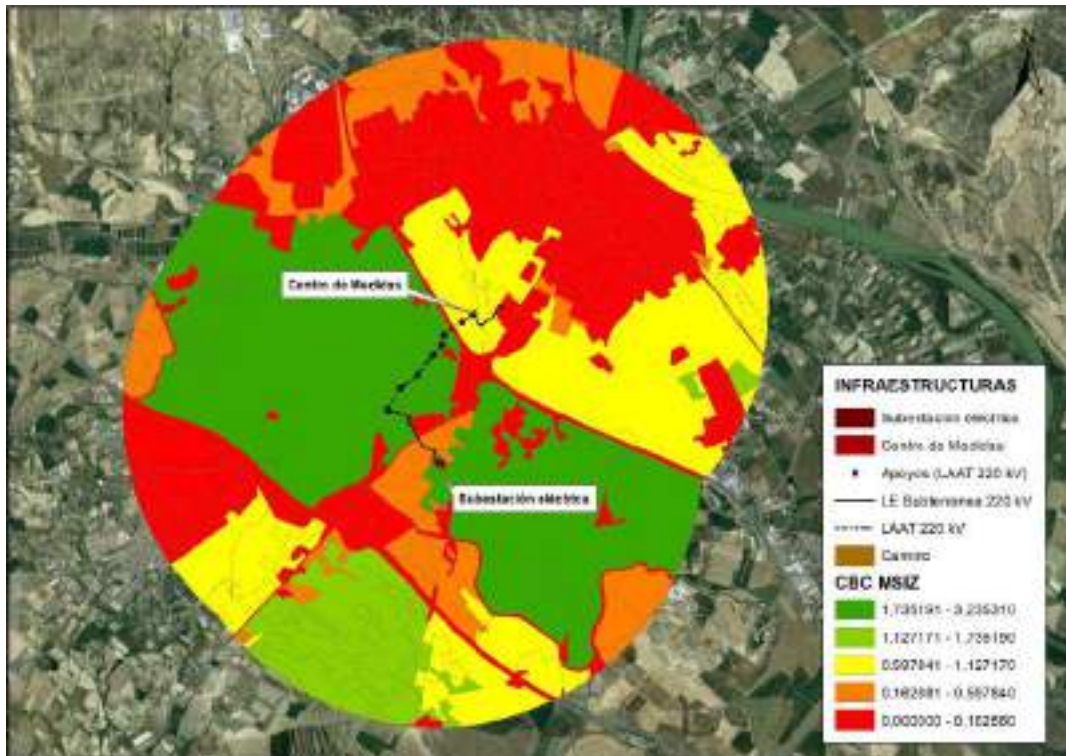


Imagen 10. Fragmentación actual del área de estudio en base al mCBC. Se han considerado las infraestructuras existentes o tramitación, incluido el proyecto objeto de estudio

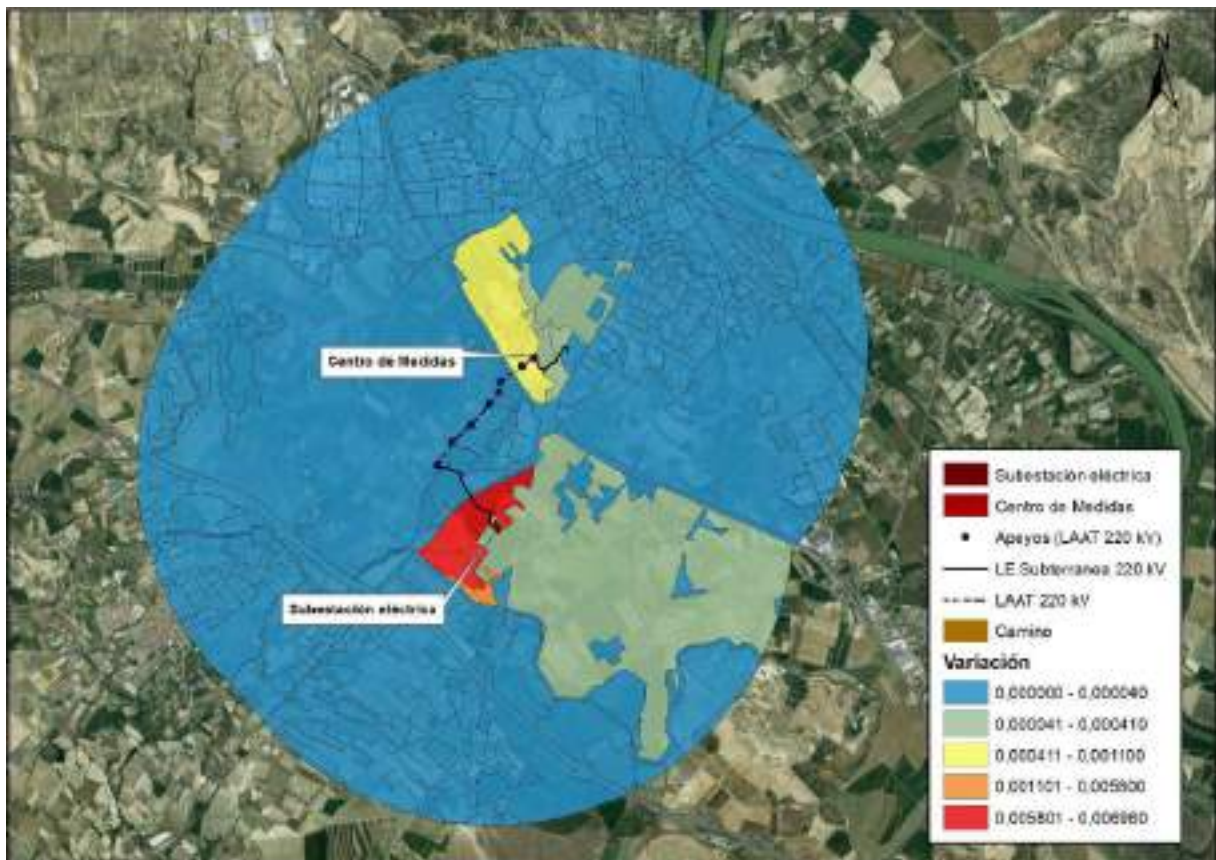


Imagen 11. Comparativa de la variación de la fragmentación SIN y CON proyectos, siendo el rango de 0 a 1 (Max. 1; Min. 0)

### Valoración

Los hábitats más afectados serán los agroecosistemas formados por cultivos herbáceos que sufrirán una pérdida de superficie y calidad por ocupación directa de las instalaciones y por la actividad asociada al proyecto. Si bien, la implantación de las distintas infraestructuras no supone una importante pérdida de áreas naturales, si produce una fragmentación dentro de la matriz, formada por parcelas agrícolas y que actualmente constituyen el hábitat principal de la zona de estudio.

En lo referente a la fragmentación se observa que las mayores variaciones, es decir, la disminución del Tamaño Efectivo de Malla y, por ende, un aumento importante de la fragmentación se produce principalmente en las zonas próximas a la subestación, y en menor medida en los terrenos colindantes al Centro de Medida.

Destacar que se produce una variación de la fragmentación con escasa superficie, dirección Sureste, entre la Subestación eléctrica y el núcleo urbano de Fontellas donde la acumulación de infraestructuras como, la autovía A-68 y carreteras secundarias, hace que aumente la fragmentación de manera sensible.

En lo que respecta a la avifauna, y en especial a las aves esteparias, la escasa heterogeneidad de los hábitats que conforman el área de influencia, en la cual se integran la infraestructuras, favorece las posibilidades de movimiento entre distintas parcelas por parte de las aves esteparias, lo que implica una mayor conectividad para todo el conjunto. Añadir, que la zona cuenta con un alto grado de antropización por lo que existen zonas con mayor potencial para albergar este tipo de fauna.





Este hecho reduce considerablemente la importancia de la afección causada por la pérdida local de hábitat, dado que las aves se moverán sin problemas a otras zonas cercanas con hábitats similares.

Se debe tener en cuenta que esta pérdida y fragmentación de zonas agrícolas, puede favorecer el incremento demográfico de especies generalistas y el descenso de las especialistas, como es el caso de las esteparias, además de una pérdida en los recursos tróficos.

En referencia a pequeños mamíferos y reptiles señalar que la zona de implantación es un gran campo agrícola llano, el cual no representa un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local ya que es periódicamente laboreado. Cabe destacar que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española (Mateo, 2002). De modo que la fragmentación y pérdida de hábitats agrícolas derivados de la implantación de las infraestructuras objetivo de estudio tendrán efectos leves sobre estos grupos.

En suma, el grueso de la fauna no se verá afectada de manera grave, el área de implantación de las infraestructuras presenta una extensión muy reducida y dispersa, añadiendo las posibles interacciones por pérdida de hábitats asociado a proyectos futuros en el área de influencia, se debe considerar que pueden aparecer efectos sinérgicos debido a la reducción, fragmentación e incremento del efecto borde dentro de la matriz constituida por hábitats agrícolas, por tanto, se considera que el impacto sinérgico producido es compatible.

### ***Molestias y desplazamientos.***

Por otro lado, encontramos que se producirá molestias sobre la fauna. Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras ya que en periodo de explotación las actuaciones son residuales. Es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares, las cuales son colindantes a la zona de estudio.

Este impacto se producirá de manera acumulativa principalmente debido a la proximidad de carreteras colindantes o muy próximas al proyecto, que de por sí ejercen una fuerte presión en la fauna local, a la cual se adicionará la ejercida por el propio proyecto.

El efecto sinérgico derivado de impactos sobre la fauna causados principalmente por aumento de la molestias y desplazamiento de la fauna de hábitats (principalmente agrosistemas) debido a la a molestias y desplazamientos adicionales por parte de las infraestructuras viarias existentes y el proyecto, se valora como compatible, con posibilidad de atenuación con las medidas preventivas y correctoras que establezca la evaluación de impacto ambiental.

## **8.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN**

### ***Riesgos de colisión y electrocución.***

Uno de los impactos más importantes de las instalaciones eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45kV ya que las líneas de más voltaje por la aplicación de la propia normativa vigente sectorial en referencia a construcción de líneas aéreas de alta tensión (RD 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus condiciones técnicas complementarias ITC LAT01 a 09) y la normativa ambiental referida a líneas eléctricas (RD 263/2008 de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger a la avifauna) incorpora en el diseño una serie



de medidas contra electrocución que evita o al menos disminuye a hechos aislados o potenciales este fenómeno.

Los principales impactos proceden del aumento de número de muertes de aves relacionadas con el incremento del número de líneas eléctricas. La zona de influencia presenta un alto número de líneas eléctricas debido a la presencia de la SET REE 220 KV Tudela, la cual proporciona alto número de puntos de acceso a numerosas líneas eléctricas, produciendo un efecto indirecto en la zona asociado a la presencia de infraestructuras eléctricas de transporte.

En este caso solo una parte de la línea eléctrica es aérea, y si bien existen numerosas líneas eléctricas en la zona las cuales pueden interaccionar de manera sinérgica con la línea proyectada, la longitud de esta, su ubicación, próxima a polígonos industriales, y las grandes vías de comunicación existentes hacen considerar que dichos efectos tendrán una incidencia muy reducida. Por ello, se considera que el impacto es como compatible.

## 9.- IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

### 9.1.- AMBITO DE ESTUDIO

Los efectos acumulativos y/o sinérgico sobre el paisaje vienen determinados por la interacción del proyecto con otras infraestructuras del ámbito estudio que puedan generar un impacto conjunto sobre el paisaje. Para este ámbito se establecerá una zona de influencia de 2,6 kilómetros para el análisis sobre la incidencia del proyecto en el paisaje, así como la relación con las distintas infraestructuras consideradas.

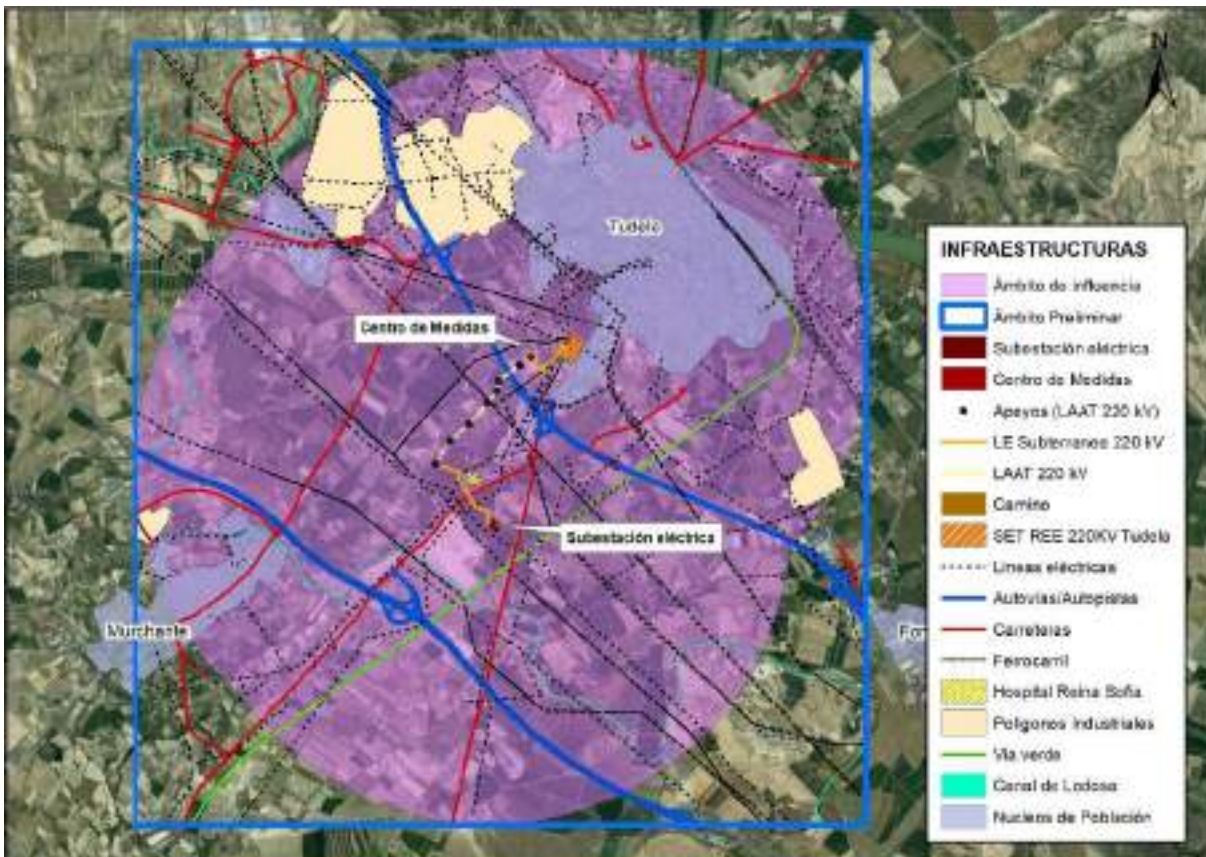


Imagen 12. Ámbito de estudio para los efectos acumulativos del paisaje.

Los impactos potencialmente significativos sobre el paisaje se producirán principalmente en la fase de explotación, considerando que todas las infraestructuras se encuentran en la misma fase, es decir, en fase de explotación.

### 9.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

#### 9.2.1.- Metodología

En este caso se procede a crear un mapa derivado del modelo de cuenca visual del proyecto y las cuencas visuales generadas por otras infraestructuras, considerando los existentes o en tramitación. Se ha escogido un área de influencia de 2600 para el cálculo por ser la distancia considerada a partir de la cual los objetos dejan de percibirse en terrenos topográficamente llanos (Steinitz, 1979), dando como resultado la cuenca visual generada por el conjunto de infraestructuras analizadas.



Posteriormente, se calcula el grado de visibilidad producida por la interacción del proyecto y otros proyectos dentro de la zona de estudio, a través de una metodología propia. Dicha metodología tiene como objetivo estimar aquellas áreas con mayor grado de visualización, basándose en la acumulación de elementos visibles, considerando las infraestructuras antes mencionadas en la zona de influencia de 2600 m de las infraestructuras del proyecto.

A partir de los cálculos realizados se clasifica las zonas en base a rupturas naturales (Jenk), según el efecto acumulativo, ya que se marcan las zonas donde aumentan las infraestructuras vistas.

### 9.3.- RESULTADOS

Se puede observar en la siguiente tabla el grado de visualización de elementos en el paisaje, debidos a la interacción de las infraestructuras existentes o en tramitación consideradas y el proyecto.

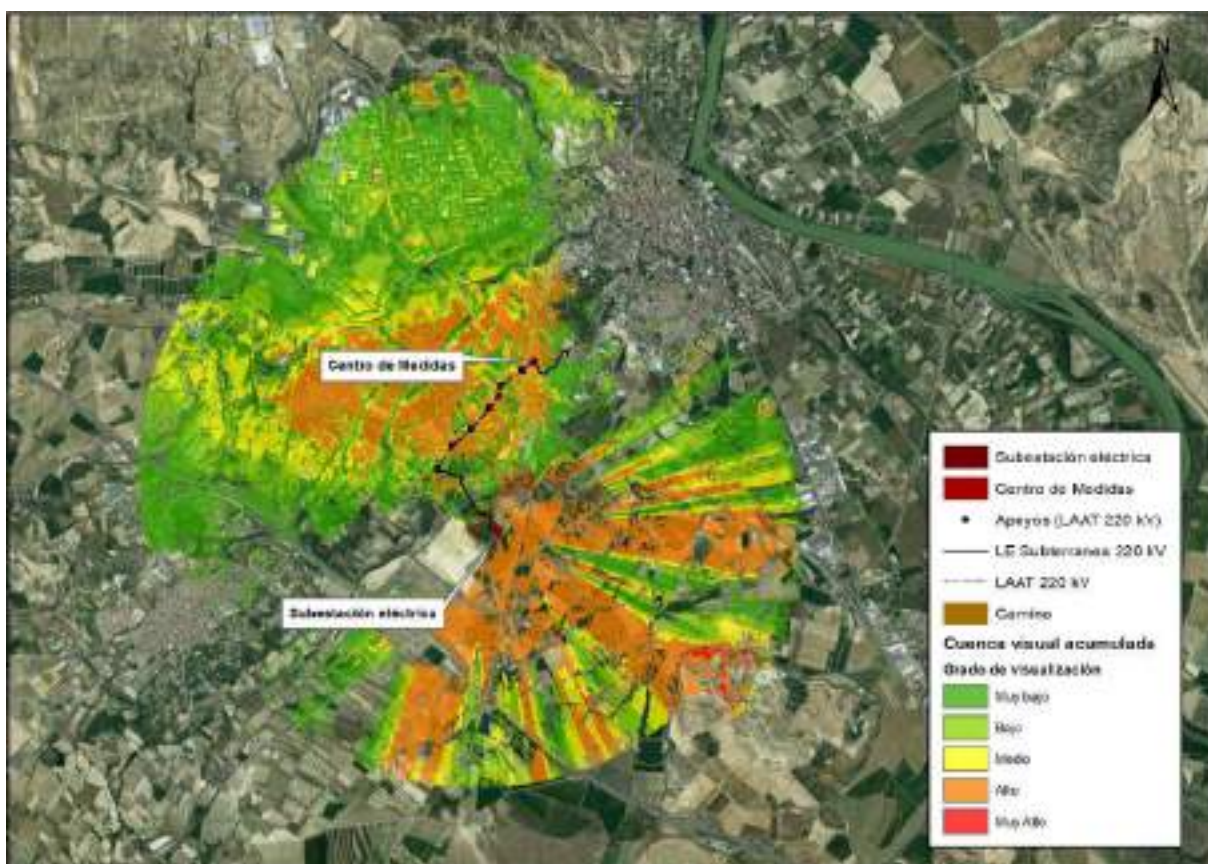


Imagen13. Impacto acumulativo sobre el paisaje.

Tabla 1. Grado de visualización de las infraestructuras

Grado de acumulación visual	Superficie (Ha)	Superficie %
Muy Bajo	5945,05	35,74
Bajo	3428,05	20,61
Medio	4590,35	27,60
Alto	2605,75	15,67
Muy alto	63,475	0,38
TOTAL	16632,675	100,00



Se puede observar que la acumulación de elementos vistos, en este caso, infraestructuras existentes tales como polígono industriales, infraestructuras energéticas, etc, respecto a la implantación del proyecto es muy baja, representando las zonas con un grado de acumulación media a muy bajo aproximadamente el 83% de la superficie total. Las superficies con un grado de visualización muy alto se extienden principalmente la zonas periféricas de la cuenca visual con un área muy reducida. El incremento en el grado de visibilidad de nuevas infraestructuras aportado por el proyecto no supone un efecto potencialmente impactante, con respecto al actual o existente.

Añadir que zonas con un alto grado de visualización de infraestructuras se localizan en lugares con acceso visual reducido y fuera de núcleos urbanos, de modo que el número de observadores se considera muy reducido.

Por tanto, se considera pues que los impactos acumulativos que producen una incidencia visual en la escena paisajística derivados del número de infraestructuras o elementos visualizados en la zona de estudio como compatible. No obstante, una vez ejecutadas las medidas correctoras, destacando la implantación de las pantallas vegetales perimetrales, el impacto acumulativo sobre el paisaje se verá enormemente reducido.

## 10.- IMPACTO SOBRE PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

### 10.1.- AMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se restringe únicamente aquellas zonas susceptibles de causar algún daño sobre el patrimonio histórico-culturas debido al movimiento de tierras.

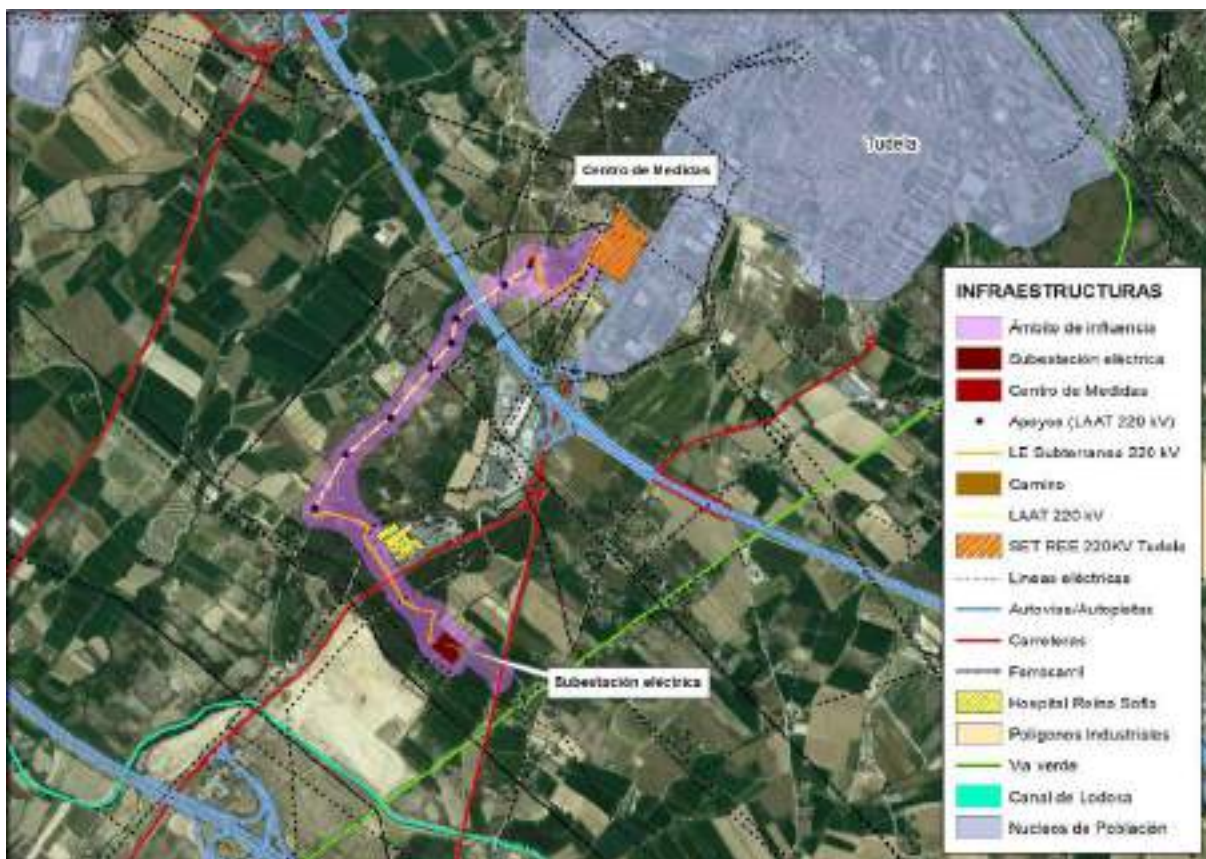


Imagen 14. Ámbito de estudio para los impactos sobre el patrimonio

### 10.2.- FASE DE CONSTRUCCION

En principio no se espera la aparición de restos arqueológicos de importancia durante la fase de construcción evacuación puesto que los yacimientos existentes se encuentran localizados y bien delimitados, y, por tanto, no se considera afección alguna.

En cualquier caso, se entendería que un impacto sobre el patrimonio histórico es acumulativo en el supuesto que aparezcan restos de importancia sin conexión cultural entre ellos los terrenos de implantación de las infraestructuras, y sinérgicos si los restos estuviesen relacionados de alguna manera.

El impacto, se valora a priori, como compatible con necesidad de aplicación de medidas preventivas y correctoras, como es la supervisión de todos los movimientos de tierra por parte de un técnico arqueólogo.





## 11.- RESUMEN DE IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS

IMPACTOS SINERGICOS Y/O ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LA INTERACCION CON OTRAS INFRAESTRUTURAS			
IDENTIFICACIÓN		FASE	VALORACION
ATMOSFERA	Calidad del aire	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Contaminación acústica	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	NO SIGNIFICATIVOS
GEOLOGIA Y SUELO	Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Pérdida de suelo	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
AGUA	Erosión	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Alternación de la calidad de las aguas	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
	Alteración de la escorrentía superficial	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	INEXISTENTES
	Afección a aguas subterráneas	C	INEXISTENTES
		O	INEXISTENTES
VEG.	Alteración de la vegetación	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
FAUNA	Pérdida de hábitats y fragmentación.	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
	Molestias y desplazamientos	C	COMPATIBLE
		O	NO SIGNIFICATIVOS
	Riesgos de colisión y electrocución.	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES
RIMO PAIS.	Paisaje	C	NO SIGNIFICATIVOS
		O	COMPATIBLE
RIMO PAIS.	Patrimonio histórico-cultural	C	COMPATIBLE
		O	INEXISTENTES

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



## **12.- MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES**

Las medidas preventivas y correctoras a aplicar, encaminadas a la mitigación de los impactos o efectos sinérgicos causados por el proyecto de la Subestación eléctrica e infraestructuras complementarias, son las ya descritas en el apartado “MEDIDAS DE PRESERVACIÓN DE LOS VALORES Y RECURSOS EXISTENTES” del Documento de Impacto Ambiental.



### 13.- CONCLUSIONES

Como conclusión al estudio de sinergias del proyecto y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINERGICO DEL PROYECTO SOLAR AYORA I		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
IMPACTO SINERGICO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Como consecuencia del proyecto se concluye lo siguiente:

- El desarrollo de los proyectos en la zona ayudaría a alcanzar un desarrollo sostenible en referencia a energías renovables, tal como propugnan los actuales modelos de lucha contra el cambio climático
- Los impactos de carácter acumulativo sobre la calidad del aire están condicionados a la ejecución de los diversos proyectos en la zona de manera simultánea. No obstante, en caso de producirse estos son de escasa entidad y limitados al ámbito de actuación.
- Los impactos sobre el factor geológico y edáfico se producen principalmente en la fase de construcción. No se prevén alteraciones geomorfológicas significativas que pudieran causar efectos sinérgicos
- La construcción se lleva a cabo en terreno llano, evitando el uso de áreas de alta pendiente con riesgo de erosión potencial
- No existe afección a masas o cauces de agua superficiales definidas, así como aguas subterráneas, por tanto, los posibles impactos sinérgicos y/o acumulativos se consideran inexistentes o no significativos.
- La implantación se realiza principalmente en zonas agrícolas, por tanto, la mayor parte de los grupos faunísticos localizada en el ámbito de estudio no se verá afectada de manera grave.
- En base al indicador de tamaño de malla efectivo (mCBC) se observa una reducción y fragmentación de matriz constituida por hábitats agrícolas.
- Debido a la numerosa presencia de infraestructuras de todo tipo, se producen áreas de cierta magnitud con un alto grado de visualización de infraestructuras variadas.
- Con el desarrollo de los diversos proyectos, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto en una zona deprimida.

## 14.- **BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN**

- Aguilo, M., Aramburu, M.P. et. al. (1998). Guía metodológica para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Alonso, Juan Carlos (2005): "La Avutarda Común en la Península Ibérica: Población actual y método de censo". SEO BirdLife.
- Arévalo Camano, J. et al. (2001). Inventario de la Flora Ibérica Compatible con las Líneas Eléctricas de Alta tensión. Red Eléctrica Española.
- Blanco, J.C. 1998. Mamíferos de España. Vol. I, II. Editorial Planeta, S.A. Barcelona.
- Blanco, J.C. y González, J.L. 1992. Libro Rojo de los vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- Blanco, J.C & González, J.L. (1992). Libro Rojo de los vertebrados de España. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA). Madrid.
- Canter L. (1997). Manual de evaluación de impacto ambiental. McGraww Hill / Interamericana de España, S. A.U., Madrid.
- Conesa Fernández, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CSIC. Estación Biológica de Doñana (1995). Análisis de Impactos de Líneas Eléctricas sobre la Avifauna de Espacios Naturales Protegidos. Manual para la Valoración de Riesgos y Soluciones. Sevillana de Electricidad- Iberdrola- REE. Madrid.
- Delgado Mateo, S. (2003). Metodología para la realización de estudio de impacto paisajístico en líneas eléctricas de transporte. Tesis doctoral. Madrid.
- De Bolós, M. (1992). Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, S.A. Colección de Geografía. Barcelona.
- De Juana, E. (1998). Lista de las Aves de España. SEO/BirdLife. Madrid.
- Escribano, M., et al. (1987). El Paisaje. MOPU. Madrid.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Coedición Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española. Madrid.
- IGME (1973). Mapa de Vulnerabilidad a la Contaminación de mantos acuíferos, escala 1:1.000.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- IGME (1973). Síntesis Contaminación de mantos acuíferos, escala 1:1.000.000. Ministerio de Industria, Madrid.
- Mata Olmo, R. & Sanz Herraiz, C. (2004). Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- MAPA (1990). Caracterización Agroclimática de la Provincia de Cáceres. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.
- MAPA. (1982). Mapa de cultivos y Aprovechamientos E: 1:50.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- MAPA. (1993). Mapa Forestal de España. E: 1:200.000. Ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- MAPA. (1995). Segundo Inventario Forestal Nacional. 1986-1995. Cáceres. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA), Madrid.
- Martín Cantarino, C. (1999). El Estudio de Impacto Ambiental. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Murcia.



- MINER. (1988). Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- MOPU. (1989). Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- MSC. (2001). Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Informe Técnico Elaborado por el Comité de Expertos. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Otero Pastor, I. (1999). Paisaje, Teledetección y SIG. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S (Eds). (1987). La vegetación de España. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.
- Red Eléctrica de España. (2001). Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz. Grupo Pandora. Madrid.
- Represa, J. y Llanos C. (2001). Cinco años de Investigación Sobre los Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos de Frecuencia Industrial en los Seres Vivos. Ed. Universidad de Valladolid, CSIC, y Red Eléctrica de España.
- Ríos Ruiz Segundo y Flor de María Salvador Pérez (2009): "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España",
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Rivas-Martínez, S. (1987). Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.
- SEO/BirdLife. (1997). Atlas de las aves de España. Lynx Edicions. Barcelona.
- SGE. (1997). Cartografía Militar de España. E: 1:50.000. Ed. Servicio Cartográfico del Ejército, Madrid.
- Viada, C. (Ed). (1998). Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.
- VV.AA. (1999). Ferrer, M. & Janss, G.F.E. Aves y Líneas Eléctricas. Ed. Servicios Informativos. Quercus. Madrid

## **ANEXO 6: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD**

---





## INDICE

<b>1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES .....</b>	<b>3</b>
1.1.- INTRODUCCIÓN .....	3
1.2.- OBJETIVO .....	4
1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD.....	4
<b>2.- EVALUACIONES DE RIESGO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.- RIESGOS RELEVANTES.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.- RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS .....</b>	<b>6</b>
3.1.1.- Tipología de la actuación .....	7
3.1.2.- Geología .....	7
3.1.3.- Descripción del riesgo.....	8
<b>3.2.- RIESGO SÍSMICO .....</b>	<b>11</b>
3.2.1.- Descripción del riesgo.....	11
<b>4.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO .....</b>	<b>17</b>
4.1.1.- Lluvias intensas .....	17
4.1.2.- Tormentas.....	17
4.1.3.- Vientos fuertes .....	18
4.1.4.- Riesgo de inundación .....	19
4.1.5.- Riesgo de Incendio Forestal .....	21
<b>5.- RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO .....</b>	<b>24</b>

<b>6.- RIESGOS POR CONTAMINACIÓN (POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS)</b> .....	<b>25</b>
<b>6.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b> .....	<b>25</b>
6.1.1.- Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios).....	26
<b>7.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>27</b>
<b>8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>30</b>
<b>8.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES</b> .....	<b>30</b>
<b>8.2.- ACCIDENTES GRAVES</b> .....	<b>30</b>
<b>8.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO</b> .....	<b>31</b>
8.3.1.- Tipos de riesgos.....	32
8.3.2.- Valoración de la vulnerabilidad del proyecto.....	33
8.3.3.- Discusión.....	35
<b>9.- CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>



## **1.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

La Directiva 2014/52/UE y la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental introducen la obligación para el promotor de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El artículo 14 de la ley 9/2018, en su apartado d) señala que se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

En particular, el promotor incluirá la información, cuando resulte de aplicación, de las evaluaciones efectuadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, o las referentes a sismicidad.

En este sentido señalar que la propia ley, en su artículo 3, define cada uno de concepto que deben ser tenidos en este apartado:

- f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

En este contexto, deberán tener especial análisis aquellas infraestructuras o procesos referidos a manejo o trasiego de sustancias peligrosas, seguridad nuclear, problemas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, riesgo vulcanológico y la probabilidad de posibilidad de grandes incendios, así como de emisiones nocivas para la salud o el medioambiente.

En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.



## 1.2.- OBJETIVO

La finalidad de este punto es ampliar la información incluida en el estudio de impacto incluyendo la justificación de no aplicación del apartado f del artículo 45 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Dicho apartado especifica que se incluirá la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

En el estudio de impacto ambiental se incluye una evaluación pormenorizada de los efectos previsibles, directos o indirectos del proyecto sobre los factores enumerados en la letra e): la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico, y la interacción entre todos estos factores.

Las conclusiones de dicha evaluación determinan que la posibilidad de ocurrencia de catástrofes y/o accidentes graves por la construcción y posterior funcionamiento de las instalaciones proyectadas tiene una probabilidad muy baja o inexistente.

## 1.3.- EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS Y POTENCIAL VULNERABILIDAD.

A continuación, se deben evaluar los distintos aspectos a tener en cuenta para determinar el grado de potencialidad de la vulnerabilidad y la potencialidad de concurrencia de accidentes graves o catástrofe.

Respecto a las propias infraestructuras y su lugar de ubicación señalar que:

- La subestación eléctrica, así como sus infraestructuras complementarias son una instalación en la cual no está prevista ningún tipo de emisión a la atmosfera, es una instalación totalmente independiente y dispone de las medidas de prevención contra incendios normativamente establecidas.
- La subestación eléctrica, así como sus infraestructuras complementarias se ubica en una zona que presenta condiciones constructivas aceptables.
- La zona de implantación de la subestación eléctrica, así como sus infraestructuras complementarias es una zona donde hay ausencia de vegetación o esta corresponde a cultivos, si bien es cierto que se encuentra rodeada de masas arbóreas representadas principalmente por pinares.
- La zona de implantación de la subestación eléctrica, así como sus infraestructuras complementarias no se encuentra en una zona donde se den episodios climatológicos extremos.
- La zona de implantación de la subestación eléctrica, así como sus infraestructuras complementarias se ubica en una zona igual o inferior VI según la clasificación MSK (según plano IGN de peligrosidad sísmica de España) y por tanto es una zona con riesgo sísmico bajo.



## 2.- EVALUACIONES DE RIESGO

Debido a la propia instalación (instalación de generación de energía eléctrica a partir de la energía solar mediante paneles fotovoltaicos) no son de aplicación:

- RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO) por no encontrarse las instalaciones fotovoltaicas entre los establecimientos en los cuales deba aplicarse las disposiciones de este real decreto
- R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por no tratarse de una instalación incluida dentro del registro de instalaciones radioactivas de dicho decreto.





### 3.- **RIESGOS RELEVANTES**

#### 3.1.- **RIESGO GEOLÓGICO POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS**

##### ***Características geotécnicas***

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

Del inventario ambiental en materia de geología y geomorfología se desprende que:

Según la Hoja 22 (7-3) "Tudela", del mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000, el ámbito de estudio se clasifica según sus características como:

- III1 (Formas de relieve planas): Se asientan sobre esta área la subestación. Litológicamente esta Área comprende gravas, en ocasiones cementadas, arenas, limos y arcillas.

Presenta una morfología llana ya que presenta zonas planas (pendientes inferiores al 7%),

Los materiales que la forman son semipermeables, lo que ligado a una morfología llana genera un drenaje deficiente, exceptuando los depósitos de grava donde el drenaje se considera favorable. Geotécnicamente, los materiales presentan una capacidad de carga que oscila entre alta y media, Estos materiales presentan asentamientos de magnitud media al verse sometidos a determinadas cargas.

Presenta características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, hidrológico y geotécnico.

- III2 (Formas de relieve muy variable). Se ubica sobre estas áreas parte de la línea eléctrica de 220 kV y el CM. Litológicamente se componen principalmente de margas, alternando con arenisca, arenisca calcárea, calizas, caliza arenosas y arenas. Formas de relieve alomada, con un drenaje por escorrentía que va desde deficiente a favorable. Características mecánicas de tipo medio.

Presenta características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

- III4 (Formas de relieve muy variable). Se ubica sobre estas áreas parte el tramo aéreo de línea eléctrica de 220 kV. Su composición litológica viene definida por yesos, acompañados por margas, areniscas, calizas, arenas y arcillas. Las formas de relieve son muy diversas, predominando en la zona de estudio las llanas. Se observan numerosos fenómenos geológicos exógenos. Las condiciones del drenaje varían de deficientes a favorables, en función de la morfología. Características mecánicas de tipo medio, con posibles asentamientos bruscos por disolución de yesos.

Presenta características constructivas aceptables con problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

##### ***Geomorfología***

La zona de estudio pertenece a la hoja Tudela (282-IV), del Mapa Geológico de Navarra, escala 1:25.000, que se sitúa en el sector meridional de la Comunidad Autónoma de Navarra.



La zona pertenece a la Depresión del Ebro, cuenca sedimentaria de forma triangular rellena durante el Terciario y limitada, al norte por los Pirineos y los Montes Vasco- Cantábricos, al sur por la Cordillera Ibérica y al este por la Cordillera Costero-Catalana. Dentro de la cuenca, se enmarca en su sector suroccidental, denominado Cuenca de La Rioja-Navarra y caracterizada, por un conjunto de sedimentos plegados y posteriormente modelados por la acción de los procesos externos.

La geomorfología de la hoja ofrece tres áreas de características diferentes.

- La primera ocupa parte del cuadrante noreste de la hoja y corresponde a los Relieves tabulares de Las Bardenas Reales, área caracterizada por un territorio árido, escasamente vegetado y modelado de forma caprichosa por el agua y el viento, donde destacan una incisión generalizada y una arroyada de gran importancia.
- La segunda, más extensa, es la representada por el Valle del Ebro que forma una amplia banda que atraviesa la hoja de noroeste a sureste.
- La tercera, en el cuadrante suroeste, está constituida por un conjunto de depósitos de piedemonte que sirven de enlace entre los relieves más orientales de los Picos de Urbión y el Valle del Ebro. Encontrándose en esta última el área de estudio.

La característica morfométrica fundamental de nuestro área de estudio es la presencia de pendientes suaves (3 a menos 10%), moderadas (10 a menos 20%), fuertes (20 a menos 30%) y muy fuertes (30 a menos 50%).

Las infraestructuras de la Subestación de promotores, se asientan sobre terrenos llanos con pendiente inferiores al 3%, en cuanto a la línea eléctrica de 220 kV se distingue, un primer tramo, coincidente con el tramo subterráneo ubicado sobre pendientes suaves (3 a menos 10%), un segundo tramo que abarca todo el tramo aéreo y el primer tercio de tramo subterráneo a su salida de CM, el cual se ubicaría, al igual que el CM, sobre terrenos llanos, y un tercer tramo, que corresponde al tramo final subterráneo de la línea 220kV sobre pendientes moderadas (10 a menos 20%), y suaves (3 a menos 10%).

### **3.1.1.- Tipología de la actuación**

El proyecto no se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

### **3.1.2.- Geología**

La información de este apartado, procede del Plano y Memoria del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

La Hoja de Tudela está situada en el tránsito entre la Cadena Ibérica y la Cuenca del Ebro. Los materiales aflorantes pueden agruparse en dos grandes conjuntos: Terciario y Cuaternario, cuyas características y distribución presentan acusadas diferencias estando totalmente ausentes los depósitos pertenecientes al Paleozoico y Mesozoico.

El sistema terciario, comienza en esta Hoja por una serie de depósitos evaporíticos, pertenecientes a la Fm. Los Arcos, constituyendo la UTS inferior de esta zona, sobre los que se superponen varios sistemas de abanicos aluviales, cuyos ápices se localizan en la Ibérica, y lacustres, asignados al Neógeno, y en el que se han diferenciado cuatro Unidades Tectosedimentarias, aflorando en esta hoja, únicamente las dos inferiores.



Los sedimentos del Terciario continental de la Cuenca del Ebro, se distribuyen por el sector meridional de esta comunidad, estando comprendidos estratigráficamente entre el Eoceno-Oligoceno y el Mioceno superior. El Terciario continental navarro ofrece una gran variedad de cuerpos litológicos que se distribuyen irregularmente tanto en la horizontal como en la vertical, lo que a su vez condiciona una enorme profusión de cambios laterales de facies.

Los principales dominios litológicos de la zona de estudio son:

- Terciario terrestre
  - 389 Arcillas rojas. Aragoniense
  - 396 Arcillas con niv. de calizas. Aragoniense
- Cuaternario
  - 527 Gravas, arenas y limos. Holoceno.
  - 543 Arcillas., arenas, gravas y bloques. Holoceno inferior.
  - 536 Cantos, gravas y arenas. Holoceno inferior.
  - 518 Gravas, arenas y arcillas. Pleistoceno.

### 3.1.3.- Descripción del riesgo

En el sentido del análisis de colapsos, deslizamientos o riesgos gravitatorios debe observarse estas dos imágenes del área de implantación:



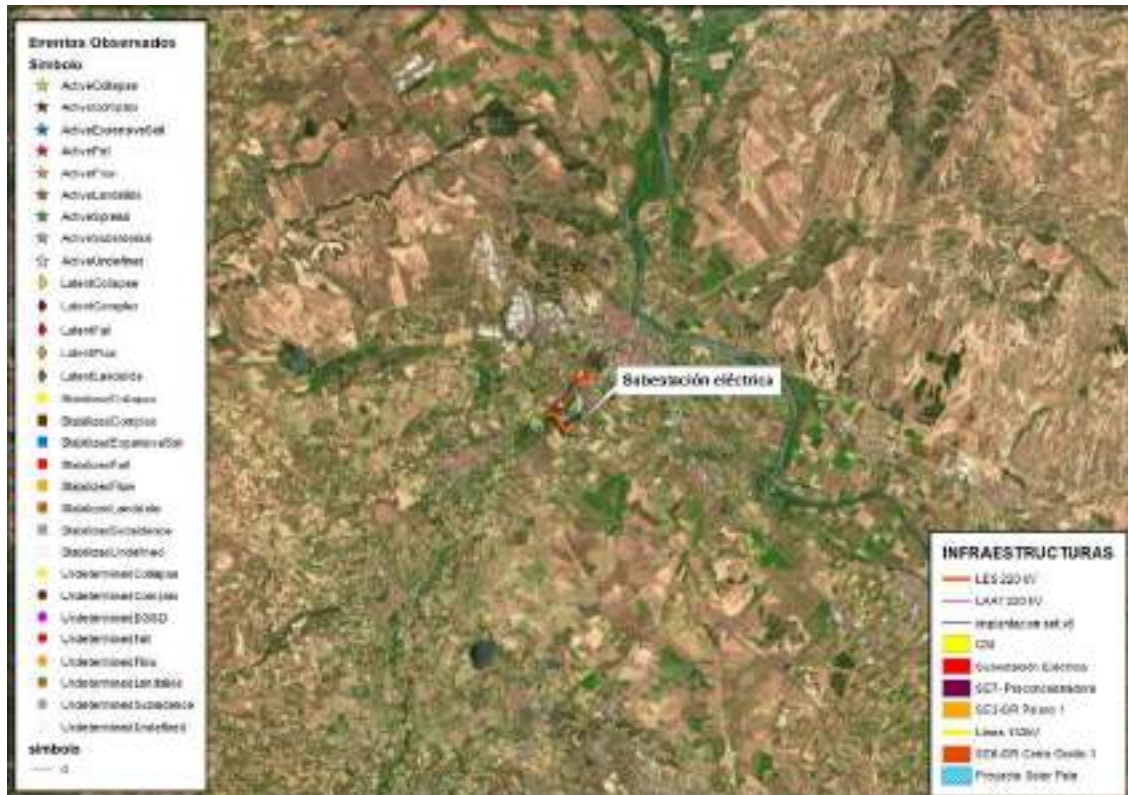


Imagen 1. Zona de implantación del proyecto sobre el mapa del inventario del IGME sobre la base de datos de movimientos del terreno de España.

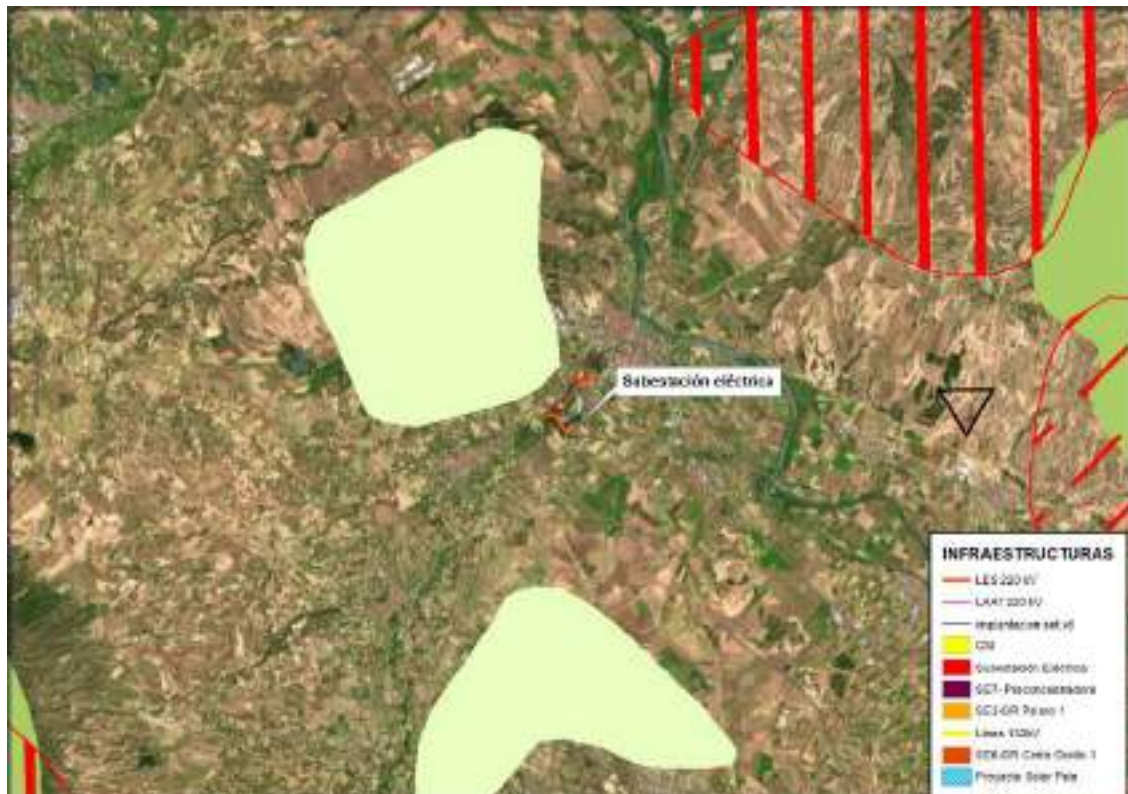


Imagen 2. Posición de los parques eólicos sobre el Mapa de Movimientos del terreno de España E 1:1000000: Fuente: IGME.



Tabla 1. Leyendas de Mapa de Movimientos del terreno de España (E 1K).

▲	Depósitos morénicos
○	Áreas confinables con procesos erosivos importantes
□	Deslizamientos y desprendimientos actuales y/o potenciales ligados a explotaciones a cielo abierto
□	Subsidiencias actuales y/o potenciales ligadas a explotaciones mineras subterráneas
□	Deslizamientos, desprendimientos y hundimientos actuales y/o potenciales ligados a explotaciones a cielo abierto y subterráneas
□	Hundimientos actuales y/o potenciales ligados a explotaciones por disolución
▲	Diapiros
---	Duras
	Procesos helocinéticos
□	Áreas con expansividad de arcillas actuales y/o potenciales
□	Áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: yesíferos
□	Áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: carbonatados
□	Áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: conglomeráticos
□	Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento
□	Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente desprendimientos en formaciones rocosas
□	Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente deslizamientos en formaciones blandas

En la zona de implantación de los de la subestación eléctrica, CM o línea eléctrica de 220 kV no se localizan zonas de movimientos de tierra. Las áreas o puntos con movimientos por deslizamiento o desprendimiento potencial o actual quedan alejadas de la zona de implantación del proyecto.

### **Riesgos a tener en cuenta**

- Riesgo de colapsos o hundimientos

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales no presentan susceptibilidad de riesgo de hundimiento, no obstante, se deberá tener en cuenta las ubicaciones de infraestructuras de gran porte.

- Deslizamientos y/o desprendimientos

Siguiendo la misma metodología del apartado de colapsos, en el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan una susceptibilidad de riesgo de deslizamiento y/o desprendimientos muy baja o inexistente por la ausencia de laderas con pendientes acusadas al implantarse las infraestructuras en una zona llana.

- Otros riesgos gravitatorios en masa

El proyecto se ubica en una zona sin otros riesgos gravitatorios en masa.

### **Valoración del riesgo**

No se consideran riesgos geológicos en la construcción del proyecto.

### **Clasificación del riesgo**

Riesgo muy bajo o inexistente

### **Medidas para mitigar el efecto adverso significativo**

No se consideran necesarias.



### 3.2.- RIESGO SÍSMICO

#### 3.2.1.- Descripción del riesgo



Imagen 3. . Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isóneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un sismo. Así, el proyecto se sitúa entre las isóneas con valores PGA superior a 0,04 cm/s<sup>2</sup>

Según se extrae de la información consultada, la zona de implantación del proyecto se caracteriza en cuanto a lo dispuesto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de diciembre de 2002 (NCSE-02) y de acuerdo a los parámetros sísmicos descritos, no es necesario estudio sísmico justificativo de sus posibles instalaciones u obras anexas.

De igual manera, dentro de dicha norma sismorresistente (Real Decreto 997/2002, de 17 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), considera la zona de implantación con una aceleración menor a 0,04 g, por lo





que no es necesario tener en cuenta los posibles efectos del seísmo en terrenos potencialmente inestables.



Imagen 4. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Periodo de retorno de 500 años CNIG.

En referencia al mapa de peligrosidad sísmica (en valores de intensidad, escala EMS-98) para un período de retorno de 500 años señalar que, en función de dicho mapa:

- Las superficies incluidas en el área de estudio presentan un grado de sismicidad bajo (grado menor VI), según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Las escalas clásicas (como la MSK) solamente establecen daños sobre infraestructuras e instalaciones a partir de la intensidad de grado VII, los cuales resultarían de carácter leve. Estos daños resultan graves a partir de los grados IX y X. Por tanto, es poco probable que se produzcan daños en zonas con intensidad inferior a VI como es el caso de la zona de implantación.
- El municipio donde se encuentran enclavado el proyecto presenta un área sísmica con intensidad inferior a VI para un periodo de retorno de 500 años del mapa de peligrosidad sísmica del Instituto Geográfico Nacional, por lo tanto, no se consideran como zona sísmica.

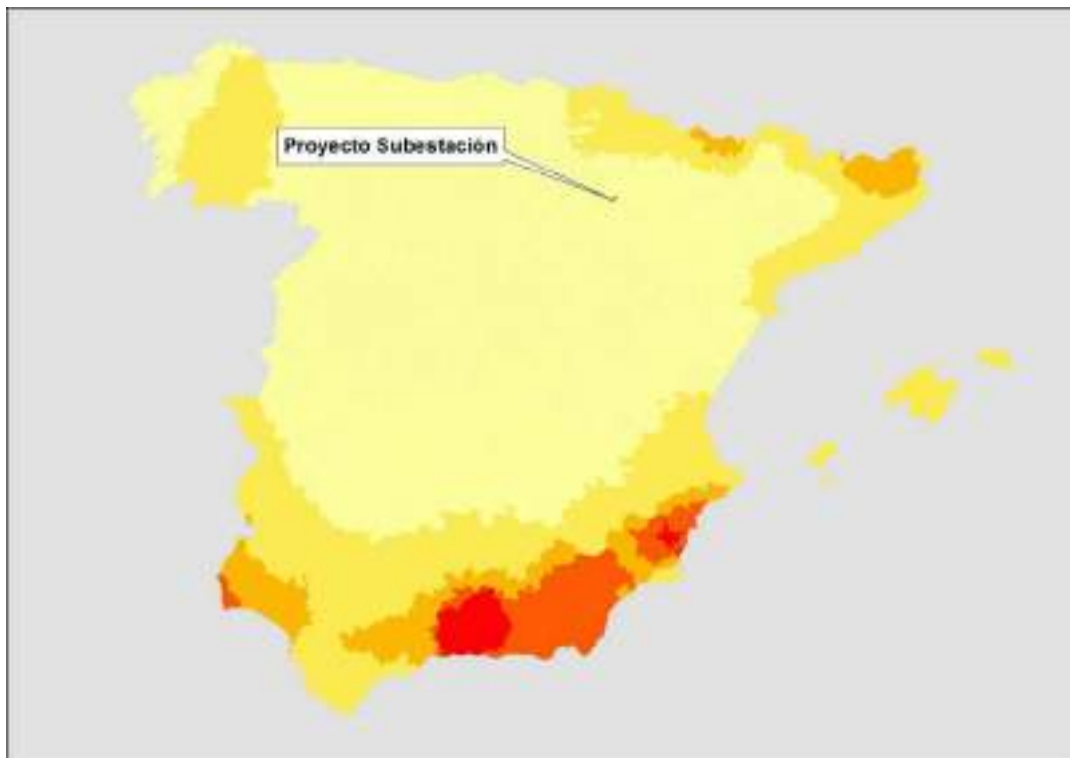


Imagen 5. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Periodo de retorno de 500 años.

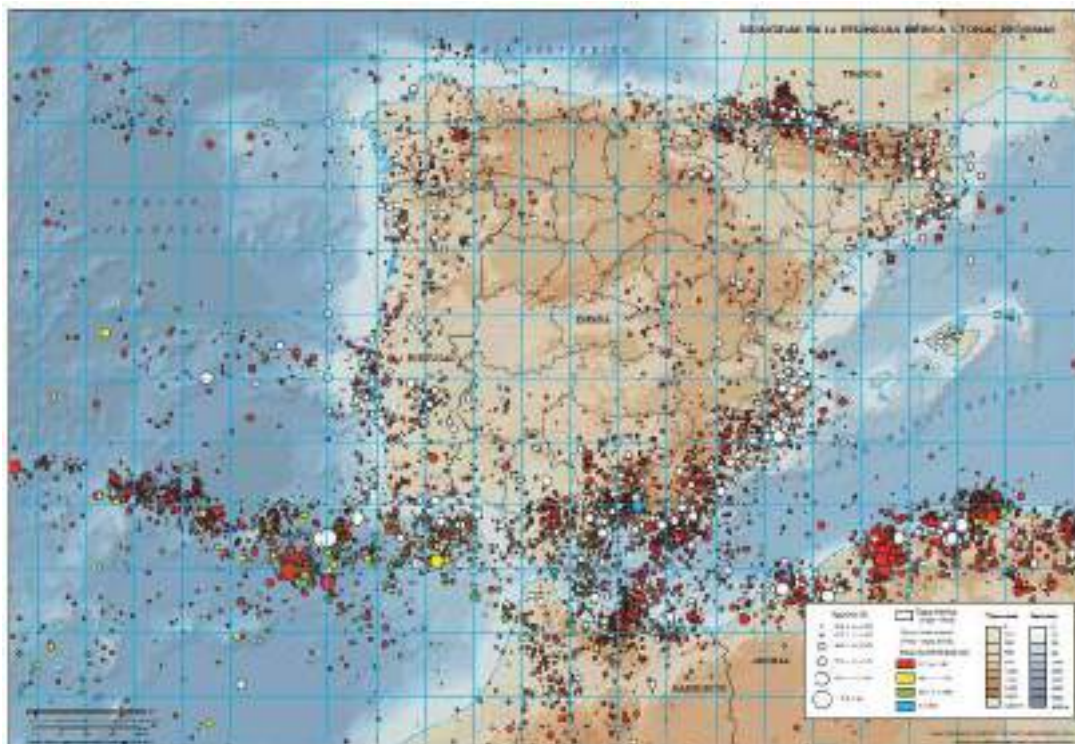


Imagen 6. Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013).

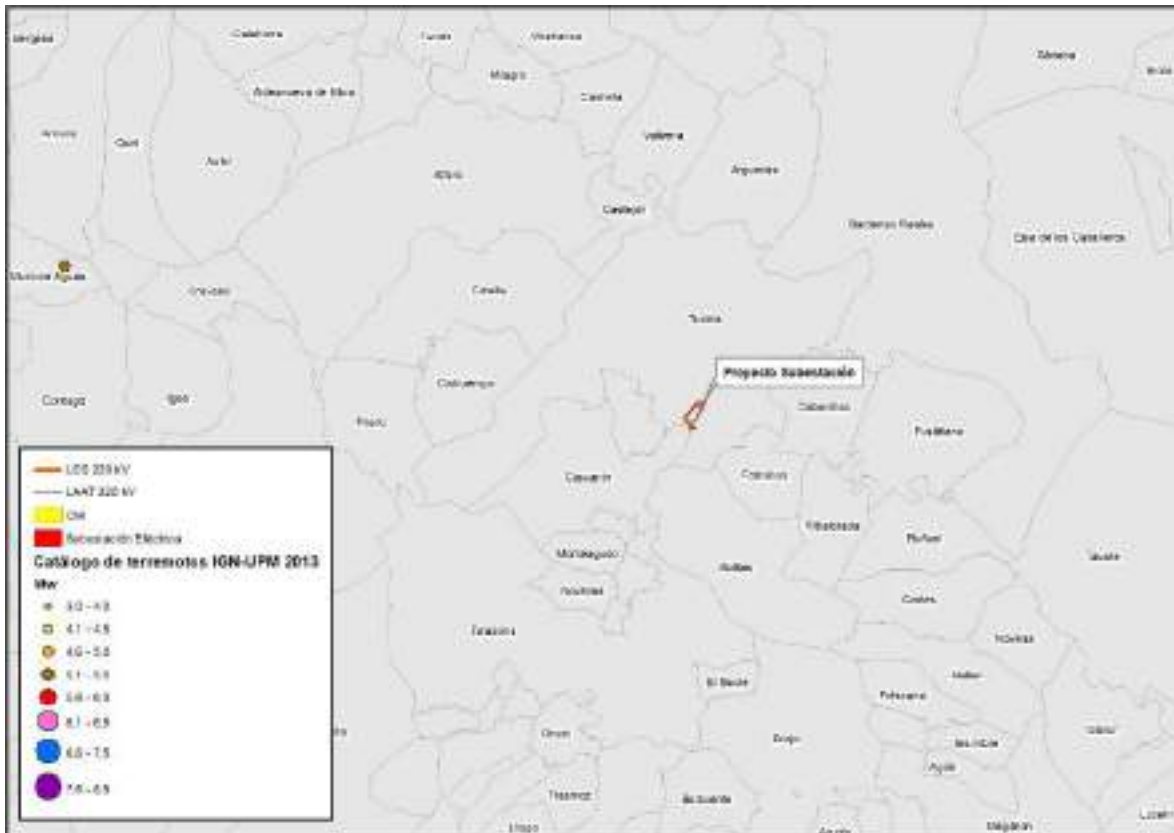


Imagen 7. Sismicidad en el entorno próximo del proyecto. Fuente IGME.

No se localizan históricamente terremotos en la zona de estudio. Además, señalar que según el Plan especial de protección civil ante el riesgo sísmico en la comunidad Foral de Navarra "SISNA", la zona de implantación presenta basádonos en el mapa de intensidad macrosísmica esperada para el periodo de retorno de 475 años en Navarra, valores de intensidad iguales o inferiores a VI.

### **Tipología de la actuación**

Las subestación eléctrica, así como las infraestructuras del proyecto no se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura.

No se construirán infraestructuras para vivienda.

### **Valoración del riesgo**

La posibilidad de producirse un terremoto se considera muy baja, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones de gran envergadura ni edificaciones o construcciones habitables, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese un terremoto.

### **Clasificación del riesgo**

Riesgo muy bajo

### **Medidas para mitigar el efecto adverso significativo**

No son necesarias, no se requiere un plan específico ante el riesgo sísmico.

#### 4.- RIESGO POR FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

Los eventos meteorológicos adversos que pueden tener representación en mayor o menor grado son grandes tormentas y vientos fuertes o tornados.

A continuación, se presentan diversas tablas e imágenes referidas a la estación meteorológica de Pamplona Aeropuerto (Navarra), para el periodo comprendido entre los años 1981-2010, según los datos publicados por AEMET.

Tabla 2. Datos meteorológicos 1981-2010. Fuente AEMET

Pamplona Aeropuerto												
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	5,2	9,1	1,4	57	78	8,7	2	0,2	3,8	11,2	3,1	93
Febrero	6,3	10,9	1,6	50	72	8	2,6	0,3	1,6	10,1	3,7	125
Marzo	9,1	14,6	3,7	54	66	7,7	1,4	0,9	0,6	4,5	4,4	177
Abril	10,9	16,4	5,3	74	65	9,7	0,8	2,2	0,4	1,2	3,5	185
Mayo	14,7	20,8	8,6	60	63	9,2	0	4,2	0,5	0	3,4	228
Junio	18,6	25,2	11,9	46	59	5,8	0	3,9	0,2	0	5,7	268
Julio	21,2	28,2	14,2	33	57	4,3	0	3,8	0,2	0	9	310
Agosto	21,4	28,3	14,5	38	58	4,7	0	4,2	0,1	0	7,2	282
Septiembre	18,2	24,5	12	44	62	5,7	0	2,4	0,3	0	7	219
Octubre	14,1	19,3	8,9	68	69	8,6	0	1,5	1,6	0,2	4,5	164
Noviembre	9	13,1	4,8	75	76	9,6	0,7	0,4	2,4	3,3	4	108
Diciembre	6	9,7	2,2	72	78	10,1	1,5	0,4	3,5	9,1	3,4	88
Año	12,9	18,4	7,4	674	67	93,5	9,5	24,4	15,2	39,3	59	2240

T; Temperatura media mensual/anual (°C); TM; Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C); Tm; Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C); R; Precipitación mensual/anual media (mm); H; Humedad relativa media (%); DR; Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm; DN; Número medio, mensual/anual de días de nieve; DT; Número medio mensual/anual de días de tormenta; DF; Número medio mensual/anual de días de niebla, DH; Número medio mensual/anual de días de helada; DD; Número medio mensual/anual de días despejados; I; Número medio mensual/anual de horas de sol.

Tabla 3. Datos meteorológicos extremos absolutos considerados respecto al año 1920; (viento desde 1981) Fuente: AEMET.

Pamplona Aeropuerto	
Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	28 (abr. 2012)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	11 (feb. 2013)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	11 (jul. 2013)
Prec. máx. en un día (l/m2)	107.4 (09 oct. 1979)
Prec. mensual más alta (l/m2)	244.1 (ene. 2013)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0.0 (sept. 1985)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 130, Dir 300 (07 feb. 1996 20:03)
Tem. máx. absoluta (°C)	41.4 (10 ago. 2012)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	33.0 (ago. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-2.8 (ene. 1985)
Tem. media más alta (°C)	25.4 (ago. 2003)
Tem. media más baja (°C)	1.1 (ene. 1985)
Tem. mín. absoluta (°C)	-16.2 (12 ene. 1985)

Además, se debe considerar las siguientes tablas obtenidas de 30 años de simulación de modelos meteorológicos para el área de Tudela.



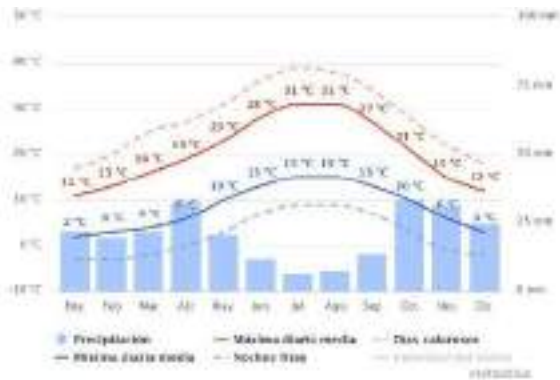


Gráfico 1. Temperaturas medias y precipitaciones (30 años)

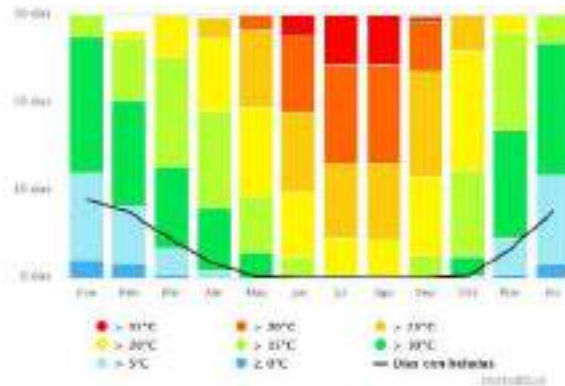


Gráfico 2. Temperaturas máximas (30 años)

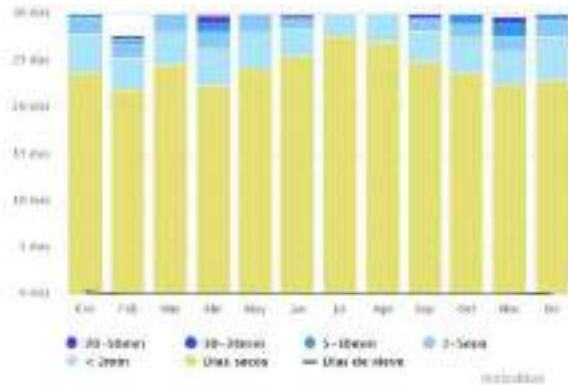


Gráfico 3.-Precipitaciones máximas y días de nevadas en número de días y escalas de precipitación (30 años)

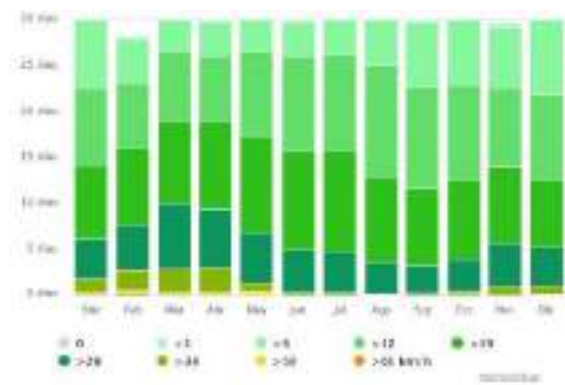


Gráfico 4. Velocidad de viento y número de días (30 años)



Gráfico 5. Rosa de los vientos, dirección de viento, velocidad y número de días (30 años)



#### **4.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO**

De los datos expuestos se concluye que:

##### **4.1.1.- Lluvias intensas**

Las grandes tormentas pueden suponer lluvias torrenciales de alta intensidad con importantes efectos en el modelado del territorio y a menudo catastróficos sobre el medio ambiente y la actividad humana.

En referencia a lluvias intensas se puede observar en el ámbito de estudio, que las mayores se producen en los meses de noviembre y abril, siendo la mayor de 107 l/m<sup>2</sup> para el periodo de 24 horas, fechada en septiembre del 1979.

##### ***Valoración del riesgo***

La situación del proyecto es en una zona llana, en un campo de cultivo, sin grandes pendientes, situadas a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y la escasa infraestructura de la misma, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales de la propia subestación, CM o línea eléctrica (aérea) y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio.

##### ***Clasificación del riesgo***

Riesgo muy bajo o nulo

##### ***Medidas para mitigar el efecto adverso significativo***

No son necesarias, simplemente evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

El proyecto contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.

##### **4.1.2.- Tormentas**

La media de tormentas en la zona de estudio se cifra en 24,4 días/anuales y se determina que los meses donde se registran más días de tormenta son mayo y agosto e históricamente se está observando un aumento en la tendencia a este tipo de fenómeno en los últimos años. La existencia de tormentas no significa que estén acompañadas de apartado eléctrico.

##### ***Valoración del riesgo***

La situación de la subestación, CM o línea eléctrica (aérea). en una zona llana, en un campo de cultivo, sin grandes pendientes o zonas de barranqueras, situadas a mayor altitud que los cursos de agua próximos, fuera de las zonas de retorno de inundación T=500 años y la escasa infraestructura de la misma, determina que el lugar de implantación no se verá afectado por inundaciones producto de un episodio de lluvia intensa.





Respecto a los rayos, la instalación cuenta con sistemas pararrayos que se encuentra unido a la red de tierras de la propia instalación.

En el caso de las grandes lluvias y/o tormentas los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales en la subestación, CM o línea eléctrica (aérea). y la posibilidad de rayos que degeneren en un incendio, aunque en este caso los equipos principales no están fabricados con elementos susceptibles de incendio, los cuales además contienen pararrayos, como sistemas de puesta a tierra.

#### Clasificación del riesgo

Riesgo muy bajo

#### **Medidas para mitigar el efecto adverso significativo**

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones.

La instalación contará con un Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales redactado a partir de la necesidad del cumplimiento de la Decreto Foral 272/1999, de 30 de agosto, por el que se aprueba el plan especial de protección civil de emergencia por incendios forestales de la comunidad foral de Navarra.

#### **4.1.3.- Vientos fuertes**

En referencia a vientos, la zona de estudio no es una zona de grandes vientos, dominando la componente NW. La media señala que la gran mayoría del tiempo se dan velocidades inferiores a 12 kms/hora, determinándose que se pueden producir fuertes vientos sobre todo en los meses de invierno (febrero a mayo). La dirección predominante de los vientos es noroeste. En el caso de vientos fuertes e incluso tornados los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales sobre la subestación, CM o línea eléctrica (aérea). o propagación de potenciales incendios ocasionales.

La racha máxima de viento medido en la estación meteorológica de Pamplona Aeropuerto ha sido de Vel 130, Dir NNO (07 feb. 1996 20:03) por lo que se puede asegurar que el seguidor aguantará los vientos máximos de la zona, así como las infraestructuras asociadas.

#### **Valoración del riesgo**

La subestación, CM y la línea eléctrica (aérea) se ubican sobre una zona llana, en un campo de cultivo, en zona de valle, no ubicada en zonas expuestas a vientos dominantes o zonas prominentes ortográficamente y la escasa infraestructura de la misma, no se considera que se verán afectados por un episodio de vientos fuertes.

Clasificación del riesgo

Riesgo muy bajo

#### **Medidas para mitigar el efecto adverso significativo**

No son necesarias, evitar la presencia del personal de mantenimiento en estas condiciones

El proyecto contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones climatológicas adversas, como tormentas, vientos huracanados o grandes lluvias.



## Otros

Nevadas: No son significativas, menos de 9,5 días/año

Temperaturas extremas: No son significativas para la instalación

## Clasificación del riesgo

Riesgo inexistente

## Medidas para mitigar el efecto.

No son necesarias.

### 4.1.4.- Riesgo de inundación

#### Descripción del riesgo

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en las infraestructuras proyectadas.

Dichas infraestructuras. se ubican en una zona que como determina el documento ambiental desde el punto de vista de las afecciones, ningún cauce permanente ni intermitente discurre en el área de influencia directa. Tampoco hay presencia de aguas estancadas naturales (lagos, lagunas), ni existe ningún punto de surgencia natural de agua, ni infraestructuras hidráulicas como embalses, acueductos, canales o captaciones.

En consecuencia, el proyecto no supone afecciones directas al Dominio Público Hidráulico ni a sus márgenes de protección.

En referencia riesgos de inundación señalar que

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) del MITECO, se obtiene que:

1. La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de peligrosidad, ni como riesgo de inundación fluvial T=10 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=100 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental, ni como riesgo de inundación fluvial T=500 años para la población, actividades económicas, riesgo en puntos de especial importancia o en áreas de importancia medioambiental,.
2. La zona de implantación no se encuentra ubicada en un área determinada en los mapas de riesgo ni como peligrosidad por inundación fluvial T=10 años, ni como peligrosidad por inundación fluvial T=100 años, ni como peligrosidad por inundación fluvial T=500 años.
3. Tampoco aparece en el inventario y cartografía de zonas inundables de origen fluvial ni como zona con alta probabilidad (T=10 años), zona de inundación frecuente (T=50 años), zona con probabilidad media u ocasional(T=100 años) o zona con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).



4. Tampoco se encuentra incluida en las zonas de riesgo de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), tanto en el primer ciclo (2011) como en el segundo (2018).

Por otro lado, se tiene en cuenta Plan especial de emergencia ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra. Respecto a los mapas de peligrosidad por Inundación: Para cada demarcación hidrográfica se han elaborado mapas de peligrosidad por inundación para las zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo de inundación.

A nivel de la Comunidad Foral de Navarra la valoración del riesgo para los ámbitos territoriales se ha previsto sea de tipo cualitativo, estableciendo genéricamente tres niveles posibles, conforme a la siguiente: a) Alta probabilidad de inundación, cuando proceda. b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años). c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

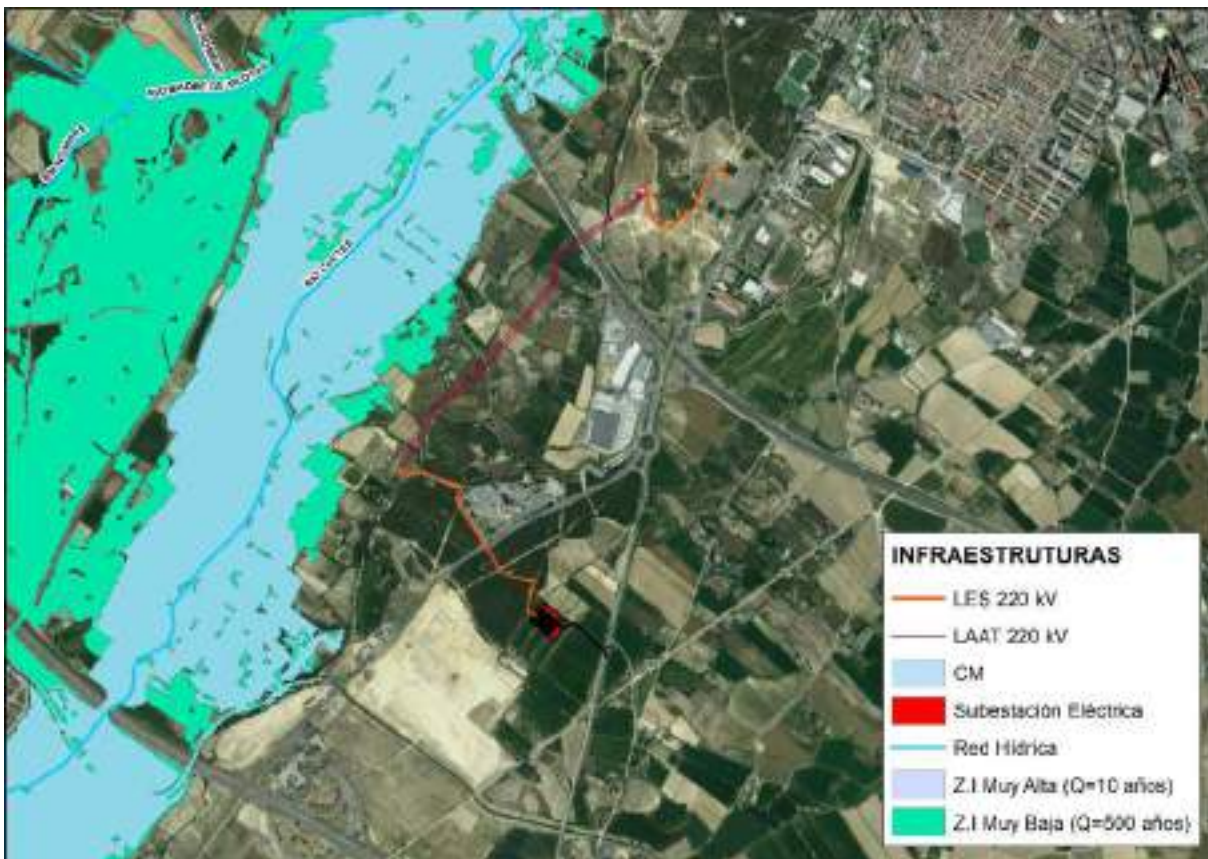


Imagen 8. Zonas con riesgo de inundación en el entorno próximo al proyecto según EL Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Fuente: MITECORED.

Por todo ello no se consideran riesgos de inundación o de contaminación por arrastre de aguas en procesos de inundación del proyecto ya que se ubica en una zona no inundable y alejada de cauces de agua continua o intermitentes.

### **Tipología de la actuación**

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.



### Valoración del riesgo

La posibilidad de producirse una inundación se considera prácticamente inexistente, sumado a que este tipo de proyectos no tiene instalaciones de gran envergadura ni edificaciones o construcciones habitables, se determina que no se pueden causar daños a la población si se produjese una inundación.

El proyecto tampoco se ubica en zonas de riesgo a la inundación, ni incluso para un período de retorno de 500 años por lo que no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

### Clasificación del riesgo

Riesgo muy bajo o nulo

### Medidas para mitigar el efecto adverso significativo

No son necesarias, no se requiere un plan específico ante el riesgo de inundación.

### 4.1.5.- Riesgo de Incendio Forestal

#### Ubicación

El territorio sobre el cual se asientan tanto la subestación eléctrica, como el CM se localiza sobre terreno llano, improductivo y ocupado por cultivos agrícolas. Por otro lado, la línea eléctrica de 222kV en sus tramos soterrados atraviesa pequeñas masas forestales arboladas en su mayor parte por formaciones de *Pinus halepensis.*, mientras que el tramo aéreo se ubica sobre terrenos de cultivo.



Imagen 9. Infraestructuras asociadas y usos del suelo.



La posibilidad de incendio en el municipio de Tudela, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente poco propensa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de Navarra, el área de estudio se encuentra en una zona de riesgo potencial III (Alto).



Imagen 10. Mapa de Riesgo de Incendio. PLATENA.

### **Descripción del riesgo**

Los terrenos de implantación del proyecto se ubican en áreas de riesgo muy bajo de incendios al localizarse en terrenos improductivos con escasa vegetación, asimismo la línea eléctrica irá soterrada en aquellos tramos que presentan vegetación forestal, eliminando este factor de riesgo ligado a incendios derivados de la propia línea eléctrica. No obstante, el proyecto se localiza relativamente próxima a masas de pinos con un riesgo alto de incendios.

### **Tipología de la actuación**

No se suponen actuaciones especiales, solamente las propias de una obra civil de escasa envergadura. No se construirán infraestructuras de vivienda.

### **Valoración del riesgo**

La posibilidad de producirse un incendio forestal por la construcción o presencia del proyecto se considera baja y siempre asociada a una negligencia o accidente. Además, en el caso de la vegetación arbórea, se tratan de masas forestales con cierta discontinuidad por lo que en caso de incendio la superficie afectada estaría muy localizada y fuera de poblaciones u otras infraestructuras.



### ***Clasificación del riesgo***

#### **Riesgo bajo**

#### ***Medidas para mitigar el efecto adverso significativo***

El proyecto contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.





## 5.- RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL

### 5.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Aunque los elementos que constituyen el proyecto son en su gran mayoría no combustibles, es recomendable que estos cuenten con un Plan de Autoprotección en el que se recoge la evaluación de riesgos, que ha de ser realizada por la propia industria o establecimiento. En este sentido se cuenta con medidas específicas contra incendios como será:

La formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales

Un Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona y un Plan de Vigilancia Ambiental de la subestación eléctrica e infraestructuras que cuenta con un Plan de Emergencia Medioambiental que recoge, entre otras cuestiones, la forma de actuar en condiciones de potencial incendio en cumplimiento de la Normativa de Planes de Autoprotección Corporativa (Real decreto 393/2007) y los Planes de Emergencia (Art. 20 ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales).

Como ya se ha comentado la posibilidad de un incendio es accidental, asociado a otros riesgos como accidentes y/o tormentas, sobre unos elementos no combustibles, y en un espacio carente en los alrededores de combustible vegetal (por la aplicación del Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales propuesto según la normativa Orden de 24 de octubre de 2016) que pueda permitir su expansión.

Por las condiciones del potencial combustible (aceites en los equipos eléctricos) no se prevén explosiones.

Los principales daños asociados a la materialización de un incendio son contaminación atmosférica por humos y contaminantes ya analizado en el capítulo correspondiente del documento ambiental.

La probabilidad de producirse este accidente se califica de ocasional, es poco probable que ocurra durante la vida de operación de los sistemas por las medidas de seguridad que tienen actualmente las instalaciones y los edificios

#### **Valoración del riesgo:**

Riesgo muy bajo

#### **Medidas para mitigar el efecto adverso significativo**

El proyecto. contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

## 6.- RIESGOS POR CONTAMINACIÓN (POR EMISIÓN DE CONTAMINANTES O RESIDUOS PELIGROSOS)

### 6.1.- DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

Existen dos riesgos diferenciados:

- a) Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos
- b) Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)

En el caso del proyecto objeto de estudio no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras, que han sido considerados no significativos en el documento ambiental.

#### Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por lixiviados o residuos

Durante las obras se producirán residuos peligrosos, grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso y residuos sólidos asimilables a urbanos.

En referencia a residuos peligrosos, La siguiente tabla recoge una lista con los residuos generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado. Señalar que las cantidades producidas son pequeñas.

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05* lubricantes	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza...
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10



17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

De todos ellos considerados peligrosos son los señalados con asterisco. En el periodo de construcción se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), aunque su cantidad es baja. En el periodo de operación también se producirán algunos residuos peligrosos (relacionado con el aceite de los transformadores), pero aun en menor cantidad que en el periodo de obras.

Para su uso, almacenamiento, transporte y tratamiento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad y Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

En el documento ambiental se determinan las medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta para evitar contaminación por derrame y posibles lixiviados, aunque la zona de implantación se sitúa sobre materiales de permeabilidad media y hay una escorrentía superficial poco activa.

#### **6.1.1.- Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes (asociados a potenciales incendios)**

Esta contaminación solo puede darse a raíz de un accidente y posterior incendio que emita a la atmosfera contaminantes resultantes de la combustión, pero los elementos que constituyen el proyecto son en su gran mayoría no combustibles.

#### ***Valoración del riesgo:***

Muy bajo o inexistente

#### ***Medidas para mitigar el efecto adverso significativo***

El proyecto. contará con Plan de Vigilancia Ambiental que a su vez contará con un Plan de Emergencia Medioambiental, aparte de otros planes de prevención de riesgos que recogerán, entre otras cuestiones, la forma de actuar en caso de accidente o incendio.

## 7.- VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO

Tabla 4. Efectos derivados del proyecto.

EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES			
	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CLIMA / CAMBIO CLIMÁTICO			
CALIDAD DEL AIRE	NULO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR INCENDIO	NULO
POBLACIÓN	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	MUY BAJO INCENDIO FORESTAL	NULO
SALUD HUMANA	NULO	NULO	NULO
RUIDO	NULO	NULO	NULO
GEOMORFOLOGIA GEOLOGÍA	NULO	NULO	NULO
SUELO Y SUBSUELO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
HIDROLOGIA HIDROGEOLOGIA	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO	MUY BAJO CONTAMINACIÓN POR VERTIDO
FLORA	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
FAUNA	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
PAISAJE	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
BIENES MATERIALES	BAJO	BAJO	BAJO
	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL	INCENDIO FORESTAL
PATRIMONIO CULTURAL	NULO	NULO	NULO

### **DISCURSIÓN**

Clima y cambio climático: No evaluable, no existen riesgos sobre estos parámetros.

En la fase de operación, se considera que la instalación de la subestación, así como las infraestructuras asociadas es un impacto positivo, ya que está proyectada como medio de enlace para la evacuación de energía procedente de centrales de energía renovable, tanto eólica como fotovoltaica, (evitando vertidos de contaminantes en caso de obtención de electricidad por medios fósiles en el caso de instalaciones térmicas o riesgo de accidentes en instalaciones nucleares) en la fase de operación,

Calidad del aire y salud humana: Las emisiones contaminantes durante la vida útil de la subestación, así como las infraestructuras asociadas, que son peligrosas para el bienestar de los seres humanos, solo se pueden producir en caso de un posible accidente con incendio, y aun concurriendo este caso, con la aplicación de los planes y protocolos preestablecidos, no se liberaría de forma significativa estas sustancias.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio de la subestación, así como las infraestructuras asociadas, la aplicación de los planes de seguridad y el plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables. Por ello, en cualquier caso, ante el



normal funcionamiento y la eventualidad de un accidente se considera que tanto la afección al medio y a la población sería un riesgo muy bajo.

**Población:** Considerado muy bajo, por un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio de la subestación, así como las infraestructuras asociadas, la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la población sean improbables.

**Ruido:** En la fase de funcionamiento el previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de actuación y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la amortiguación del relieve y la distancia. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el ruido propio de los equipos eléctricos o el tránsito de maquinaria y vehículos en las labores propias se consideran de baja magnitud. Igualmente debe señalarse que deberán cumplirse con toda la normativa vigente en materia de ruido y contaminación acústica y seguir las indicaciones técnicas señaladas en el punto de medidas preventivas y correctoras.

En cualquier caso, se considera que la afección al medio (fauna local) no sería significativa, del mismo modo que para la población.

**Geomorfología y edafología (suelo y subsuelo):** Se han realizado los estudios y proyectos pertinentes, por tanto, el riesgo de que se produzcan desplazamientos o modificaciones geomorfológicas como consecuencia de la implantación del proyecto. no es significativo.

Respecto a los riesgos de contaminación del suelo que señalar que solo se podrían producir potenciales vertidos debido a accidentes o negligencias, pero ante la aplicación del plan de vigilancia ambiental, los protocolos de seguridad, sumado a la permeabilidad media del sustrato sobre la que se asentará, determina que el riesgo es muy bajo o inexistente y en caso de accidente tendría carácter puntual y local y solamente afectaría al suelo circundante a la zona de accidente. Por tanto, el riesgo por contaminación del suelo en caso de vertidos accidentales será muy bajo.

**Hidrología e hidrogeología:** En casos de accidente es posible la liberación de sustancias contaminantes tanto durante el periodo de obras como en el de funcionamiento. El tipo y cantidad de estas sustancias determinarían el riesgo.

Como ya se ha indicado la red hidrográfica podría tener una mayor vulnerabilidad en episodios de lluvias fuertes, que pudiesen arrastrar esas sustancias a los cauces próximos, los cuales se encuentran suficientemente alejados de las infraestructuras.

Al igual que ocurre con el suelo, el vertido accidental podría producir la contaminación del agua superficial y subterránea lo que produciría su alteración química. En condiciones de funcionamiento normal de las instalaciones proyectadas no se producirá ningún tipo de vertido. Un potencial vertido accidental se produciría además de forma exclusivamente puntual, y para ello también existe el Plan de Emergencia.

Aunque el efecto de un vertido siempre es mayor en un medio fluido que en el suelo y dada la mayor facilidad de transferirse una potencial contaminación al agua, señalar que, aunque existen zonas fluviales en el ámbito de estudio, no se ubican en las inmediaciones del proyecto. Asimismo, los materiales sobre los que se ubica el proyecto son de permeabilidad media, lo que dificultaría el paso desde el suelo hasta el acuífero.



Aún en ese caso, tanto la distancia de seguridad a la red hidrográfica, como el volumen mínimo de las sustancias contaminantes presentes en la misma, hacen que los riesgos de contaminación grave sean nulos o como mucho muy improbable (muy bajo) en cualquiera de las tres fases, siendo el mayor en la fase de construcción.

**Vegetación:** Riesgo considerado bajo, siendo este por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

El riesgo de incendios forestales en la zona de estudio es muy bajo ya que, aunque existe vegetación forestal en el entorno, la probabilidad de incendio forestal viene determinada por un accidente o negligencia, no existen equipos o sustratos susceptibles de incendio dentro de la subestación o CM. y se ha previsto un plan de autoprotección contra incendios forestales que se ha incluido en el documento ambiental.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en del proyecto la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la vegetación natural sean muy bajos o al menos improbables.

**Fauna:** El único riesgo, considerado bajo, es por afección mediante un potencial incendio forestal producto de un accidente o negligencia, sobre todo en la fase de construcción y operación, ya que la fase de desmantelamiento se considera de muy corta temporalidad y de escasos trabajos que potencialmente puedan degenerar en un conato de incendio.

No es previsible que ningún accidente o catástrofe en el proyecto. tenga consecuencias significativas para la fauna de la zona, más allá de las indirectas debidas a los efectos descritos en los puntos anteriores como es contaminación puntual o probabilidad de un incendio accidental localizado en áreas naturales.

Todo ello, ante la potencialidad de un accidente con incendio en las infraestructuras que conforman el proyecto la aplicación del plan de autoprotección contra incendios forestales y otras medidas propuestas, la necesidad de viento para su propagación, hacen que los riesgos de afección a la fauna sean muy bajos o al menos improbables.

**Paisaje:** No es previsible que ningún potencial accidente en las infraestructuras que conforman el proyecto. tenga consecuencias significativas para el paisaje de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.

**Patrimonio cultural:** No evaluable, no existen riesgos sobre este parámetro por la aplicación de la normativa vigente en periodo de obras.

**Bienes materiales:** No es previsible que ningún potencial accidente en las infraestructuras que conforman el proyecto tenga consecuencias significativas para los bienes materiales de la zona ajenos a los propios proyecto.

No es previsible que ningún potencial accidente en las infraestructuras que conforman el proyecto tenga consecuencias significativas para sobre los bienes materiales de la zona. El único riesgo sería una propagación de un potencial incendio, pero ya se han determinado las medidas a cumplir en los apartados anteriores respecto a este riesgo.

Por ello se considera el riesgo muy bajo o al menos improbable.





## **8.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO SEGÚN LEY IMPACTO AMBIENTAL**

### **8.1.- CATÁSTROFES RELEVANTES**

La Ley 9/2018 define como catástrofe un suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente, ajenos al propio proyecto.

En el presente documento no se considera el apartado de catástrofe ya que del análisis de riesgos se deduce que:

- Riesgos de inundación: Valoración del riesgo muy bajo o inexistente.
- Riesgo por fenómenos meteorológicos adversos: Valoración del muy bajo
- Riesgos sísmicos: Valoración del riesgo muy bajo

### **8.2.- ACCIDENTES GRAVES**

La Ley 9/2018 define como accidente grave al suceso como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

En el documento ambiental se han considerado los siguientes riesgos, aplicándose las medidas preventivas y correctoras correspondientes:

- Riesgos por vertido y/o contaminación (lixiviados y contaminantes atmosféricos por accidente): Valoración del riesgo baja.
- Riesgos de incendio en los equipos eléctricos: Valoración del riesgo baja

Respecto a potencialidad de accidentes graves según la definición señalada anteriormente:

- El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones durante las fases de construcción y funcionamiento, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo, especialmente en esta zona alejada de núcleos urbanos.
- Es de destacar, los riesgos potenciales durante la fase de construcción y funcionamiento, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios forestales por la presencia de personal y maquinaria. En el Plan de Vigilancia Ambiental y el Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales, así como los preceptivos Planes de Seguridad y Planes de Emergencia, se recogen medidas para su prevención.
- Existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias al suelo, al medio acuático o al aire. El riesgo es mayor durante la fase de funcionamiento y en menor medida, durante la construcción, asociado a la presencia de maquinaria y residuos urbanos que provocan lixiviados, biogás, contaminantes volátiles, etc.
- También hay que mencionar los accidentes derivados del transporte de sustancias o mercancías que puedan ser consideradas como potencialmente contaminantes, así como de su manejo y gestión, durante toda la vida del parque eólico. Para evitar su llegada al medio natural se han propuesto diferentes medidas para su prevención.
- La instalación deberá contar con el correspondiente Plan de Autoprotección, tanto en periodo de obra como de funcionamiento, que recoja entre otros aspectos el análisis y evaluación de riesgos, el inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección, el programa de mantenimiento de las instalaciones y el plan de actuación ante emergencias.

Respecto a su ubicación:

- Las instalaciones no se encuentren en el entorno urbano de ninguna población ni cercanas zonas urbanas, por lo que queda minimizado, e incluso desaparecen, las repercusiones sobre la población.
- No existen otras instalaciones cercanas para que se pueda producir el conocido como “efecto dominó”, por lo que no deben exponerse medidas para mitigar el efecto adverso significativo sobre estas instalaciones cercanas y evitar dicho efecto.

Respecto al desarrollo de la propia obra:

- Para la construcción y trabajo ordinario de las instalaciones, durante el proceso de construcción y funcionamiento, será necesaria únicamente la utilización de maquinaria de obra civil convencional (retroexcavadoras, palas, camiones, dumper, etc.).
- Los potenciales impactos que puede ocasionar dicha maquinaria sobre el medio como emisiones y vertidos ya han sido valorados en el documento ambiental, calificándose de no significativos o compatibles.

Durante la fase de funcionamiento la maquinaria a utilizar es muy similar a la fase de obras, pero su uso está restringido a momentos y lugares puntuales, por lo que su impacto es no significativo.

Respecto a las potenciales sustancias peligrosas:

- Las sustancias consideradas peligrosas utilizadas en la fase de obras y funcionamiento del proyecto se limitan a los combustibles, líquidos de refrigeración y aceites utilizados en las instalaciones eléctricas y por la maquinaria adscrita al proyecto.

A este respecto, en el documento ambiental presentado también se contempla la aplicación de medidas preventivas y correctoras para minimizar la potencial afección de la maquinaria utilizada sobre el medio ambiente, por lo que su impacto es compatible.

Respecto a la normativa vigente:

- R.D. 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.

La instalación no se encuentra incluida en el anexo I por lo que no le es de aplicación el R.D. 393/2007.

- R.D. 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- En la construcción y operación de la instalación no se almacenan ninguno de los productos señalados en el RD 840/2015 o si hay almacenamiento este es por debajo de los umbrales señalados ninguno de los productos señalados en el anexo I por lo que no le es de aplicación el RD 840/2015, de 21 de septiembre.

### 8.3.- ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se puede definir la vulnerabilidad como el grado de pérdida de un elemento o conjunto de elementos en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional. En el presente apartado se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a la ocurrencia de catástrofes y accidentes graves.



La vulnerabilidad de las instalaciones frente a catástrofes naturales y accidentes graves se evalúa considerando varios parámetros como son la probabilidad de ocurrencia y las implicaciones potenciales sobre el medio socioeconómico y sobre el medio ambiente.

La probabilidad de ocurrencia de una catástrofe natural es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento de las instalaciones debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento. En este último caso se considera una vida útil mayor, por lo que resulta más posible que se produzca un episodio de incendio, una inundación o sucesos de vientos extraordinarios, no considerándose tampoco un terremoto de elevada intensidad y magnitud.

Además de estos riesgos se consideran las consecuencias que pueden tener sobre el medio natural; ambiental, flora, fauna, hábitats, paisaje; sobre el medio socioeconómico y sobre la seguridad de las personas.

Estos parámetros deben evaluarse para las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, teniendo en cuenta que las implicaciones de cada una de ellas son diferentes.

### **8.3.1.- Tipos de riesgos**

#### ***Riesgo para la seguridad de las personas***

El principal riesgo asociado en la zona de estudio, riesgo calificado generalmente de bajo o muy bajo, son los potencialmente ocurridos por fenómenos meteorológicos adversos y los accidentes graves con incendio. Con estos fenómenos es posible que las instalaciones sufran desperfectos o incluso accidentes que supongan un riesgo para la integridad física de las personas que se encuentren en las instalaciones ya que el entorno próximo no se vería afectado.

En las fases de construcción y desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de estos sucesos es mínima o muy baja. Además, se paralizarán las actividades de funcionamiento cuando las condiciones meteorológicas supongan un riesgo para la seguridad del personal.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención y planes de emergencia y evacuación.

En cuanto a los accidentes se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

#### ***Riesgo para el medio ambiente***

Los fenómenos naturales descritos en apartados anteriores, especialmente los vientos fuertes podrían causar la caída de elementos de la instalación provocando potenciales daños dentro de la propia instalación, nunca externos a la misma.

Respecto al tránsito de maquinaria y manejo de residuos, durante la fase de construcción, explotación y desmantelamiento, se evitará que se provoquen vertidos al suelo y otros contaminantes, en especial de aceites y otras sustancias tóxicas, para lo cual se deberán establecer las correspondientes especificaciones normativas y medioambientales contractuales en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la Obra.



Será obligatorio cumplir la normativa relativa al transporte, manejo y gestión de sustancias o consideradas como residuos.

Los accidentes o potenciales eventualidades podrían suponer la contaminación del suelo y de las masas de agua próximas. Para prevenir estos riesgos se han considerado medidas efectivas durante las diferentes fases de la vida de la subestación e infraestructuras.

Las tormentas eléctricas o accidentes durante el funcionamiento de la actividad podrían provocar un potencial incendio, si bien el riesgo de que suceda es muy bajo. En este caso, es posible que se registrasen potenciales afecciones significativas sobre el medio ambiente. El grado del daño ambiental en este caso estaría en función de la importancia del incendio (se considera que el potencial incendio quedaría confinado en el recinto de la instalación debido a las fajas perimetrales de protección contra incendios diseñadas en el plan de autoprotección de incendios forestales), los valores naturales de la zona afectada (en el caso de los alrededores del proyecto bajos al ser principalmente campos de cultivo) y sería proporcional a la magnitud que alcanzara el incendio.

En todo caso, serán de aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación, incluyendo las correspondientes medidas de prevención, planes de autoprotección de incendios forestales, planes de emergencia y evacuación, y sobre todo que la instalación este diseñada y equipada conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.

En cuanto a los potenciales accidentes que puedan degenerar en situaciones de riesgo para el medioambiente (vertidos de residuos e incendios principalmente) se observarán y cumplirán las especificaciones y medidas de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante las fases de funcionamiento. El personal implicado tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.

### ***Riesgo para el medio socioeconómico***

El principal riesgo se deriva de sucesos naturales extraordinarios (terremotos, incendios o vientos fuertes) que deriven en accidentes (incendios en los equipos eléctricos) u otros accidentes (derrame de lixiviados y emisión de contaminantes volátiles en incendios de los equipos eléctricos) que potencialmente puedan producir un deterioro por contaminación del medio aéreo o acuíferos.

### **8.3.2.- Valoración de la vulnerabilidad del proyecto**

En las siguientes tablas se incluye la valoración de la vulnerabilidad del proyecto en las diferentes fases del mismo. Se ha utilizado una escala de valoración de 0 a 10 para cada factor considerado.

La vulnerabilidad se ha estimado mediante la siguiente fórmula:

$$VU = P.O. \times (2 S.P. + M.A. + M.S.)$$

Donde:

VU: vulnerabilidad

PO: probabilidad de ocurrencia (valoración de 1 a 10)

SP: riesgo para la seguridad de las personas (valoración de 1 a 10)

MA: riesgo para el medio ambiente (valoración de 1 a 10)



MS: riesgo para el medio socioeconómico (valoración de 1 a 10)

Por tanto, la vulnerabilidad se clasifica en función de una valoración total (0 a 400), estableciéndose las siguientes clases:

VALORACIÓN VULNERABILIDAD	VALORACIÓN NUMERICA	DEFINICIÓN
NULA	0	No se requieren medidas de actuación
MUY BAJA	1 a 56	No se requieren medidas de actuación, sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
BAJA	57 a 113	
BAJA MEDIA	114 a 170	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
MEDIA	171 a 227	
MEDIA ALTA	228 a 284	No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones
ALTA	285 a 341	No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.
MUY ALTA	341 a 400	

El riesgo más significativo se encuentra relacionado con la probabilidad de que se genere un incendio y en menor medida, una contaminación por lixiviados o humos productos de un incendio.

Según lo determinado se obtienen los siguientes parámetros de vulnerabilidad:

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
<b>CATASTROFES</b>						
Riesgo geológico	1	5	1	5	16	Muy baja
Riesgo sísmico	2	2	4	1	18	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	2	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	3	8	6	40	Muy Baja
Riesgo industrial	1	2	4	8	16	Muy baja
<b>ACCIDENTES GRAVES</b>						
Vertido (lixiviados)	2	1	3	1	12	Muy baja
Contaminación (Humos)	2	1	3	1	12	Muy baja
Incendio	3	2	9	5	54	Muy baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE FUNCIONAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
<b>CATASTROFES</b>						
Riesgo geológico	1	1	1	10	13	Muy baja
Riesgo sísmico	2	2	1	5	20	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	2	4	2	2	24	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	3	8	6	40	Muy baja
Riesgo industrial	2	2	4	1	18	Muy baja
<b>ACCIDENTES GRAVES</b>						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	3	1	3	1	18	Muy baja
Incendio	4	2	8	5	68	Baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

FASE DE DESMANTELAMIENTO						
Riesgo	PO	Riesgos			Vulnerabilidad	
		SP	MA	MS	Valor	Clase
<b>CATASTROFES</b>						
Riesgo geológico	1	5	1	1	12	Muy baja
Riesgo sísmico	1	2	1	1	6	Muy baja
Riesgo meteorología adversa	1	1	1	1	4	Muy baja
Riesgo de inundación	1	4	2	2	12	Muy baja
Riesgo de incendio forestal	2	3	8	6	40	Muy baja
Riesgo industrial	1	2	4	8	16	Muy baja
<b>ACCIDENTES GRAVES</b>						
Vertido (lixiviados)	1	1	3	1	6	Muy baja
Contaminación (Humos)	1	1	3	1	6	Muy baja
Incendio	2	2	8	5	34	Muy baja

PO: probabilidad de ocurrencia SP: riesgo para la seguridad de las personas MA: riesgo para el medio ambiente MS: riesgo para el medio socioeconómico

### 8.3.3.- Discusión

Respecto a la propia vulnerabilidad señalar que en el estudio de impacto ambiental de la instalación de referencia, se han tenido en cuenta, a la hora de llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad, diversos aspectos ambientales considerados en el mencionado apartado c) del artículo 35 de la Ley 21/2013, con las medidas correctoras propuestas para cada uno de ellos en su caso, en concreto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Tras analizar la vulnerabilidad para cada uno de los fenómenos naturales y de funcionamiento durante las fases, por un lado, de construcción y desmantelamiento con un periodo temporal más corto y por otro lado de funcionamiento, con un periodo temporal más amplio, se establece en ambos casos que la vulnerabilidad de la instalación se considera muy baja, exceptuando el tema de incendios forestales en el caso de funcionamiento del parque eólico.

La valoración de vulnerabilidad muy baja o baja, que implica que no se requieren medidas de actuación pero que sí se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo, viene determinada por:





- La aplicación las normas de seguridad que resulten necesarias legalmente para cada tipo de instalación
- La aplicación de las correspondientes medidas de prevención, planes sectoriales y planes de emergencia y evacuación, sobre todo conforme a la normativa sectorial de seguridad e incendios.
- La aplicación de las herramientas de prevención de riesgos, especialmente durante la fase de funcionamiento, por ser la más larga en el tiempo.
- Que el personal implicado, tanto en labores de construcción y desmantelamiento como en la fase de funcionamiento deberá, contar con la formación, equipamiento y recursos necesarios para ejecutar el trabajo con seguridad, conforme a la normativa sectorial correspondiente.
- En el caso de la valoración como baja del apartado de Incendios Forestales en el periodo de funcionamiento (30 años) se rebajará a muy baja con la realización del Plan de Autoprotección de Incendios Forestales, el mantenimiento de las infraestructuras determinadas en dicho Plan de Autoprotección de Incendios Forestales y las comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidades de daños en las instalaciones, personas y medio ambiente

## 9.- CONCLUSIONES

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del documento ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar “vulnerabilidad” sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones de forma indirecta (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas.
  - Mejoras infraestructuras existentes
  - Dinamización socio-económica, Actividades económicas y Aumento en el nivel de empleo
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Incidencia visual
  - Posibilidad de incendios
  - Régimen hídrico.
- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Modificación morfológica
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Perdida de cobertura vegetal
  - Afección a la fauna
  - Posibilidad de incendios
  - Afección a usos existentes
  - Patrimonio arqueológico
- Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:
  - La instalación de la subestación, el CM y la línea eléctrica 220 kV. supone la “no generación” de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.



- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables.
- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura) y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento.
- No se han detectado impactos críticos ni severos.
- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento de la subestación e infraestructuras y el medio natural.
- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de post-producción, ya que las afecciones por este tipo de actividad asociadas a energías renovables no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en el documento ambiental, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.
- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es nula.
- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.
- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.
- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas.

Por tanto, se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.

## **ANEXO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS**

---



# INDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2.- DEFINICIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- DEFINICIÓN ACTUACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.- RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA .....</b>	<b>6</b>
<b>3.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>10</b>
<b>4.- MEDIDAS DE APLICACIÓN MEDIOAMBIENTAL .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.- PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.4.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR .....</b>	<b>21</b>
<b>4.5.- PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLAN DE VIGILANCIA .....</b>	<b>24</b>







## 1.- INTRODUCCIÓN

### 1.1.- JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E N.º 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008). El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.

- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra. considerando básicamente las fracciones:
  - Hormigón.
  - Ladrillos, tejas, cerámicos.
  - Metal
  - Madera
  - Vidrio
  - Plástico
  - Papel y cartón
- Croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.



## 1.2.- DEFINICIONES

- Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- Residuos domésticos: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias. Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- Residuos comerciales: residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- Residuos industriales: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- Residuo peligroso: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- Aceites usados: todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- Biorresiduo: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.
- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.
- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras

materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- Obra de construcción o demolición:

La actividad consistente en:

- 1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
- 2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo
  - Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
  - Plantas de prefabricados de hormigón,
  - Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
  - Talleres de fabricación de encofrados,
  - Talleres de elaboración de ferralla,
  - Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
  - Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
  - Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.



- Residuos peligrosos: aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- Productor de residuos de construcción y demolición:
  - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
  - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
  - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.



- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- Suelo contaminado: todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.





## 2.- DEFINICIÓN ACTUACIÓN

### 2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La fase de construcción de la infraestructura estudiada consistirá en las siguientes fases:

- Fase 1: Obra Civil, comprendiendo:
  - Preparación de los terrenos.
  - Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción.
  - Construcción de los accesos y viales internos.
  - Obra civil de la subestación transformadora.
  - Accesos, cimentaciones y zanjas de la línea eléctrica de evacuación.

- Fase 2: Montaje:

Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de los diversos equipos. La secuencia será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

- Fase 3: Pruebas y Puesta en Marcha.

Pruebas necesarias para la correcta ejecución de la instalación. Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- El terreno sobre el que se implantará la instalación tiene una orografía llana, por lo que no hará falta realizar grandes movimientos de tierras para la explanación intentando minimizar la gestión de las mismas.
  - El sistema de cimentación de las infraestructuras precisa de cimentaciones de hormigón.
  - Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.
- Fase 4.- Operación

Funcionamiento de la instalación durante toda la vida útil de la misma.

Se generarán residuos en el propio funcionamiento y desgaste de las instalaciones y las labores de mantenimiento.

Se tendrá dentro en cuenta dentro del plan de seguimiento ambiental y el plan de prevención y riesgos de la propia instalación

### 2.2.- RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

#### **Construcción y desmantelamiento**

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los



residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

- Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD

RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétreo:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
  - 15.01.11 Aerosoles
  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

**Fase de funcionamiento**

CODIGO LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético



13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. Equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza...
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

#### Periodo de operación y mantenimiento

- A.- Residuos tóxicos y peligrosos: Los residuos tóxicos y peligrosos se generan en los aerogeneradores, las operaciones de mantenimiento y limpieza de los equipos.

El mayor residuo será el aceite proveniente de los mantenimientos de los aerogeneradores (cambio del aceite de las multiplicadoras). Se almacenará en el edificio de residuos que serán retirados con la periodicidad conveniente por un gestor autorizado. De forma general, esta es una actividad bianual. En caso de producirse una fuga, ésta quedaría retenida dentro del aerogenerador o del foso, por lo que fugas al entorno no se prevén. Los transformadores de los aerogeneradores son encapsulados, sin uso de aceite como refrigerante.

En la subestación los transformadores de intemperie se ubicarán sobre foso de hormigón impermeabilizado para evitar derrames. Todos los residuos serán retirados por el personal de mantenimiento autorizado y entregado a un gestor autorizado.

#### – Almacenamientos y agrupamientos de residuos

El sistema de recogida se realizará mediante camión dotado de bombas de elevación con las cuales se realizará el trasvase del aceite. La forma de realizar el cambio se hará trasvasando el aceite residual a un contenedor. En dicho camión se dispone de dos depósitos: uno con aceite limpio y otro con aceite utilizado. Los residuos impregnados con grasas, aceites y disolventes fruto de los mantenimientos correctivos se enviarán del mismo modo al gestor autorizado. En el momento que se llena el depósito de aceite usado, se transporta directamente al gestor autorizado y se vuelve a iniciar el ciclo.

Si fuera preciso realizar un almacenaje temporal en las instalaciones, se trasvasará el aceite residual a unos contenedores especialmente homologados, donde quedará herméticamente cerrado hasta que sea recogido por el gestor autorizado. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses. Además, se ubicarán bidones que estarán destinados a recoger los restos de papel o recipientes de grasas que se utilizan en operaciones de mantenimiento, así como otros donde se almacenarán los filtros de aceite. En ningún caso el período de almacenaje será superior a 6 meses.

#### – Destino de los residuos



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

– Medidas de seguridad

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

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

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

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

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



### 3.- GESTIÓN DE RESIDUOS

#### ***Gestión de los residuos asimilables a urbanos***

Se solicitará el permiso de vertido en el vertedero más, que deberá ser concedido por el ayuntamiento correspondiente. Si así se requiere, se abonará el canon de vertido establecido.

Los residuos se recogerán en contenedores y se llevarán al vertedero con la frecuencia necesaria para evitar la generación de malos olores y otras molestias por la aparición de insectos u otros animales.

Las autorizaciones y registros que se generen quedarán archivados en la oficina de obra.

#### ***Gestión de residuos inertes***

- Tierras. El material del terraplén procederá de la excavación, asegurándose, en cualquier caso, que las tierras cumplen las condiciones portantes mínimas. El excedente de los desmontes se transportará a vertedero autorizado.
- Restos de acopios. Los restos de acopios, que se generan mayoritariamente fuera de zonas urbanas, se depositarán en emplazamientos adecuados. Los pasos a seguir serán los siguientes:
  - Selección del emplazamiento adecuado.
  - Solicitud de autorización al propietario del terreno.
  - La autorización se archivará en la oficina de obra y se llevará un registro documental con cantidades, naturaleza, origen y destino.
- Envío a vertedero únicamente de residuos inertes, realizando comprobación visual cada vez que se produzca la retirada de los residuos para transporte a vertedero.
- Restauración final del terreno, al finalizar la obra, conforme a las condiciones establecidas en la autorización.
- Escombros y otros residuos inertes de demolición y obra Los escombros y otros residuos inertes de demolición y obra (excepto tierras) se gestionarán mediante su envío a un vertedero de inertes autorizado.

#### ***Gestión de residuos tóxicos y peligrosos***

- Procedimiento general:

En la producción de residuos peligrosos (RP) se establece una clasificación en función de la cantidad generada, en este caso, Pequeño Productor de Residuos Peligrosos, ya que se producen menos de 10.000 kg/año.

Para todos los residuos el proceso que se debe seguir es el siguiente:

- Identificación de residuos producidos en la obra.



- Se realizarán la inscripción en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos, aportando todos los datos solicitados. En algunos casos será necesario incluir la documentación gráfica de la zona de almacenamiento de los RP.
- Identificación de los gestores y transportistas de RP autorizados en la Comunidad.
- Contactar con los gestores necesarios para los residuos producidos en la obra y cursar las correspondientes solicitudes de aceptación de los residuos.
- Los envases que contengan los residuos estarán correctamente etiquetados, de forma clara, legible e inalterable. En la etiqueta, que tendrá un tamaño mínimo de 10×10 cm, deberá figurar:
  - Código de identificación.
  - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
  - Fechas de envasado (se indicará el inicio del envasado).
  - Pictogramas de riesgo.

En la obra, como productor de RP, se llevará un registro en el que constará:

- Naturaleza.
- Origen.
- Código de identificación (según Orden MAM/304/2002 y su corrección de errores).
- Cantidad.
- Fecha de cesión.
- Fecha de inicio de almacenamiento.
- Fecha finalización de almacenamiento.
- Frecuencia de recogida.
- Medio de transporte.

Los documentos de control y seguimiento o los justificantes de entrega se deberán conservar por un periodo no inferior a los 5 años. Para ello entregarán el último justificante o documento de control y seguimiento, o un certificado o una factura (en el caso de que lo realicen en un taller), junto con un documento de aceptación de residuos. Si durante la ejecución de las obras aparecen residuos no identificados inicialmente, se comunicará a la Comunidad Autónoma, mediante un escrito, indicando el tipo de residuo y el gestor autorizado con el que se ha contactado, y se seguirá el proceso general descrito.

Al finalizar la actividad de la obra, se terminará también con la producción de RP, con lo cual, mediante escrito se comunicará este hecho a la Comunidad Autónoma, para que den de baja a la obra como centro pequeño productor de RP. Al finalizar la actividad de la obra se restaurará el lugar donde estaba ubicada la zona de almacenamiento de RP.

#### **Actuaciones a seguir en la gestión de aceites usados**

Las actuaciones que se han de seguir en la gestión de aceites usados son las indicadas en el punto anterior, ya que los aceites usados son residuos peligrosos. No obstante, a continuación, se enumeran las actuaciones a seguir para el caso específico de aceites.





Si la producción de aceite usado es superior a 500 l/año, hay que inscribirse en el registro de pequeños productores de Residuos Peligrosos en la Comunidad Autónoma, solicitando a la vez el libro de registro o creando uno si la Comunidad Autónoma no dispone de él, que en cualquier caso incluirá los siguientes conceptos:

- Cantidad
- Calidad
- Origen
- Localización
- Fecha de entrega
- Fecha de recepción

Obligaciones a seguir en la gestión de aceites:

- Prohibición absoluta de vertido y quema.
  - Entrega documentada de todos los aceites usados a un gestor autorizado.
  - Llevar un registro de entregas.
  - Almacenamiento en recipientes adecuados, sin mezcla con otros residuos, por un periodo máximo de 6 meses de almacenamiento hasta la entrega al gestor autorizado.
- Actuaciones a seguir en la gestión de pinturas

En primer lugar, se debe conocer la composición del residuo para poder asignar correctamente el código correspondiente (08 01 11\* correspondiente a RP, o bien, 08 01 12 propio de los RNP).

Para ello se revisan las fichas de datos de seguridad para conocer las sustancias peligrosas que puede contener y por tanto disponer de información sobre sus características de peligrosidad y de las concentraciones de las sustancias tóxicas que lo componen.

Estas fichas son obligatorias para las empresas, sin embargo, si no se ha podido clasificar correctamente el residuo, o si con la información de las fichas de datos de seguridad no es suficiente, será necesario el envío de una muestra a laboratorio para el análisis y correcta caracterización del residuo.

Una vez caracterizado y codificado el producto, este pasa a ser gestionado por personal especializado, los cuales deben cumplir con una serie de obligaciones legales: hacer una segregación adecuada de los materiales, realizar un envasado, almacenamiento y etiquetado correctos para crear un sistema de identificación de RP.

Este trabajo se implementará con una gestión administrativa de los RP que consta de las siguientes fases: petición de una autorización, solicitud de admisión de residuos, redacción de un documento de aceptación, notificación de traslado, composición del documento de control y seguimiento, declaración anual de residuos peligrosos, estudio de minimización y, por último, inserción del material tratado en el libro de registro.

### **Sistema de puntos limpios**

Se entiende por puntos limpios aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares. Los puntos limpios son diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales.

- Puntos limpios para residuos sólidos:

- En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consiste en un conjunto de contenedores, distinguible según el tipo de desecho y contiguo a las áreas más características del proyecto (puntos limpios propiamente dichos). Cada uno de estos define una zona de acción o influencia donde se distribuyen, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida).

- Preparación del terreno

Los residuos tóxicos requieren la colocación del contenedor sobre terreno con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. En algún caso será necesaria, por tanto, la preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos. La preparación del suelo consiste en la extensión de una primera capa de arcilla, sobre la cual se situará una lámina, de fácil colocación y retirada de material sintético e impermeable. En los casos necesarios, se habilitará el terreno para soportar la presión mecánica de los contenedores.

- Contenedores

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad provista del mismo. Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco móviles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño, y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

- Localización de los puntos limpios

Los puntos limpios, zonas fijas de almacenamiento temporal, se localizan próximos a áreas destacables por una actividad importante y prolongada o por cualquier otro motivo que así lo aconseje. En principio, es aconsejable la instalación de puntos limpios en los parques de maquinaria, oficina y comedor.

Según la actividad desarrollada en cada área, se procede a la instalación de contenedores para los residuos más importantes (por su capacidad contaminante, volumen previsto...). Se señala, como orientativa, la siguiente distribución de contenedores según localización:

- Parque de maquinaria:
  - Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos (varios).
  - Contenedor estanco sobre terreno preparado para recipientes metálicos.
  - Contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos.
  - Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
  - Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
  - Contenedor abierto para maderas.



- Contenedor abierto para textil.
- Oficinas y comedor:
  - Contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos y metálicos. Contenedor estanco para papel y cartón.
  - Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
  - Contenedor estanco para residuos orgánicos.

El desarrollo de la obra puede que aconseje la ampliación de contenedores o la retirada de algunos de ellos. Los lixiviados de puntos limpios son recogidos y almacenados en el depósito estanco preparado a tal efecto.

- Puntos de recogida:

Se denomina punto de recogida al grupo de contenedores, que estratégicamente situado, facilite la recogida selectiva de los residuos y desechos. Los puntos de recogida no son permanentes. Su localización temporal, depende de las distintas zonas del proyecto en actividad.

En términos generales, cada grupo dispone de un contenedor distinto para cada uno de los siguientes materiales: papel y cartón, vidrio, metales ligeros, plásticos y bricks.

Los contenedores son de tipo urbano, fácilmente descargables, y están estratégicamente localizados en las zonas frecuentadas y en puntos que permitan el paso al camión de recogida.

Los otros tipos de residuos son seguramente infrecuentes en áreas distintas de las preparadas al efecto: aceites, grasas y otros derivados del petróleo en el parque de maquinaria, etc. En situaciones imprevistas e inevitables, se solicitará la colaboración, en la medida de lo posible, del personal implicado y, en caso necesario, la ayuda del servicio de recogida.

Mención especial recibe el tratamiento de los desechos orgánicos generados fuera de los comedores (restos de comida...). Es aconsejable, dada la posible putrefacción de los mismos y el consiguiente mal olor, que los propios interesados los lleven a los puntos limpios al final de la jornada.

- Servicio de recogida:

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos.

Independientemente del servicio de recogida normal, se prevén los medios y personal necesarios para la recogida, almacenamiento, tratamiento y/o transporte a vertedero o localización definitiva, de aquellos materiales sobrantes que, por su peso, tamaño o peligrosidad no estén al alcance del servicio de recogida.

- Aguas fácilmente recuperables:

Comprenden aquellas aguas provenientes de la limpieza de hormigones, motores o cualquier otro tipo de maquinaria que contenga bien gravas, arenas, cementos y similares, o bien grasas, aceites u otros derivados del petróleo.



En caso de alcanzar un volumen tal que permita su tratamiento, serán tratadas con objeto de reutilizarse en las mismas actividades que las generaron.

- Aguas químicamente contaminadas:

Este término hace referencia a aquellas aguas recogidas en puntos limpios u otras localizaciones de obra que contengan cualquier tipo de sustancias químicas: óxidos, detergentes, etc.

Así mismo, se incluyen en dicho término las aguas con alta concentración de grasas provenientes del desengrasado de aguas fácilmente recuperables. Este tipo de aguas se dispondrán en depósito estanco sobre terreno impermeabilizado, canalizaciones perimetrales y balsa de seguridad.

- Restauración:

Tras la retirada de los equipos utilizados se procederá a la recuperación de los suelos y la restauración de la zona, así como cualquier otra acción que ayude a devolver las parcelas utilizadas a su estado original o funcionalidad actual.

Allí donde los suelos hayan sido preparados, se retirará la lámina impermeable y la capa de arcilla donde así se requiera, se restaurará el relieve inicial y se procederá a su restauración.

Asimismo, los suelos compactados a causa de la localización de los puntos limpios serán tratados a fin de recuperar las características iniciales o aquellas otras que permitan la restauración del lugar.



## 4.- MEDIDAS DE APLICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

### 4.1.- PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- 1. Adquisición de materiales
- 2. Comienzo de la obra
- 3. Puesta en obra
- 4. Almacenamiento

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

- 1. Medidas de minimización en la adquisición de materiales.
  - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
  - Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
  - Se priorizará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
  - El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
  - Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- 2. Medidas de minimización en el comienzo de las obras
  - Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
  - Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
  - El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo

- 3. Medidas de minimización en la puesta en obra
  - En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
  - En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
  - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
  - En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
  - Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizado como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
  - Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
  - Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
  - Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
  - Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
  - En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.
- 4. Medidas de minimización del almacenamiento
  - Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
  - Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
  - Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
  - Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
  - Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.





En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

#### **4.2.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS**

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositará en el lugar destinado a tal fin, según se vaya generando.



Código IER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados,	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación



fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

#### **4.3.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t



- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, 1 contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.
- Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego.
- Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

#### 4.4.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características del proyecto, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Se realizará la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce, tala y/o acondicionamiento del terreno.



- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Esta tipología se ha establecido para este proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

La primera labor de obra consistirá en el desbroce de los terrenos en las áreas de actuación. La vegetación afectada, corresponde a porte herbáceo, arbustivo y/o arbóreo. Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero.

- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El terreno sobre el que se implantará la planta tiene una orografía montañosa, por lo que hará falta realizar movimientos de tierras para la explanación. Las zanjas a realizar para los cables tendrán unas dimensiones de 1 m de profundidad y 0,60 m de ancho para dos circuitos y 1,1 para tres circuitos. Sobre esta zanja se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma con el material procedente de la misma excavación.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de las tierras vegetales y las procedentes de los movimientos de tierras en la construcción de viales y plataformas, cimentaciones de aerogeneradores, la excavación de las zanjas, de la subestación transformadora y de los apoyos de la línea eléctrica. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes, de caminos y rellenos cuando sea requerido. Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

Las cimentaciones de los aerogeneradores serán las que generen una mayor cantidad de residuo de hormigón, seguido por las obras de la subestación eléctrica. La cimentación de la estación de medición y de los apoyos de la línea eléctrica apenas generaran residuos de hormigón.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el contratista y reutilizados en otra obra.

- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

- Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.

A continuación, se incluye una estimación aproximada de residuos que se podrían generar:

- Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

02 01 07 Residuos de la silvicultura. Correspondiente al desbroce y tala de la vegetación presente en la zona de actuación. Esta partida será incluida en el apartado de obra civil del proyecto.

- Tierras y pétreos procedentes de demolición

Naturaleza pétreo 17 01 02 Ladrillos y 17 01 03 Tejas. No existen edificaciones a demoler en las parcelas.

- Tierras y pétreos procedentes de excavación.

17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos. Corresponde a las tierras sobrantes de la ejecución de los viales y de las excavaciones necesarias.

- RCD resultantes de la ejecución de la obra.

- RCD de naturaleza pétreo.

- 17 01 01 Hormigón El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones.

- 17 01 02 Ladrillos En esta obra no se generará residuos de ladrillos. RCD de naturaleza no pétreo

- 17 02 01 Madera Puede generarse por su presencia en pallets de entrega de equipos, si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 17 02 02 Vidrio Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 17 02 03 Plásticos. Tubos de PVC Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.





- 17 04 05 Hierro y acero En el caso de generarse este material metálico será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
- 17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
- Otros residuos:
  - 20 01 01 Papel y cartón Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.
  - 20 01 39 Plásticos Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
  - En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de los mismos, entre ellos
    - Absorbentes contaminados o Aerosoles vacíos
    - Envases vacíos de metal o Plástico contaminado
    - Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
    - Otros.

#### 4.5.- PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLAN DE VIGILANCIA

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, se deberá presentar un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.

El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.

Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- 1.- Respecto a la segregación de los residuos:

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

En el caso de Residuos Peligrosos (RP), siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.

Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.



Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

- 2.- En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación

- 3.- Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:

Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

Los residuos peligrosos siempre separar en origen.

Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017):

Definir una zona específica de almacenamiento.

No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

Dónde situarlo

- En el exterior bajo cubierta,
- Dentro de la nave o en intemperie en envases herméticamente cerrados
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
  - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
  - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
  - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
  - Alejado de la red hidrológica

Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.

Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:

- 1 recipiente/cada tipo de residuo
- Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
- En caso de duda utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.

En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado:

- El código y la descripción del residuo de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados modificado por el Reglamento 1357/2914, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE
- Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos o Fechas de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
- Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
- La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10×10 cm.
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.



Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

#### Requisitos generales de traslado (RD 180/2015)

Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

- Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
- Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
- Periodicidad estimada de los traslados.
- Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.

Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.

- 1. Número de documento de identificación.
- 2. Número de notificación previa.
- 3. Fecha de inicio del traslado.
- 4. Información relativa al operador del traslado.
- 5. Información relativa al origen del traslado.
- 6. Información relativa al destino del traslado.
- 7.- Características del residuo que se traslada.
- 8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
- 9. Otras informaciones

Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

- 1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
- 2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.

- 3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
- 4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,
- 5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.

Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma). Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones: art. 15. No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

FASE	Documentación	Legislación
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 22/2011 (art.29)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos	RD 833/1988 (art. 17)
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de Control y Seguimiento*	RD 833/1988 (art. 16)
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 22/2011 (art.25)
	Hoja de control de Pequeñas cantidad de residuos (solo en la Comunidad de Madrid)	Orden 2029/2000

\*Se deben guardar durante cinco años.





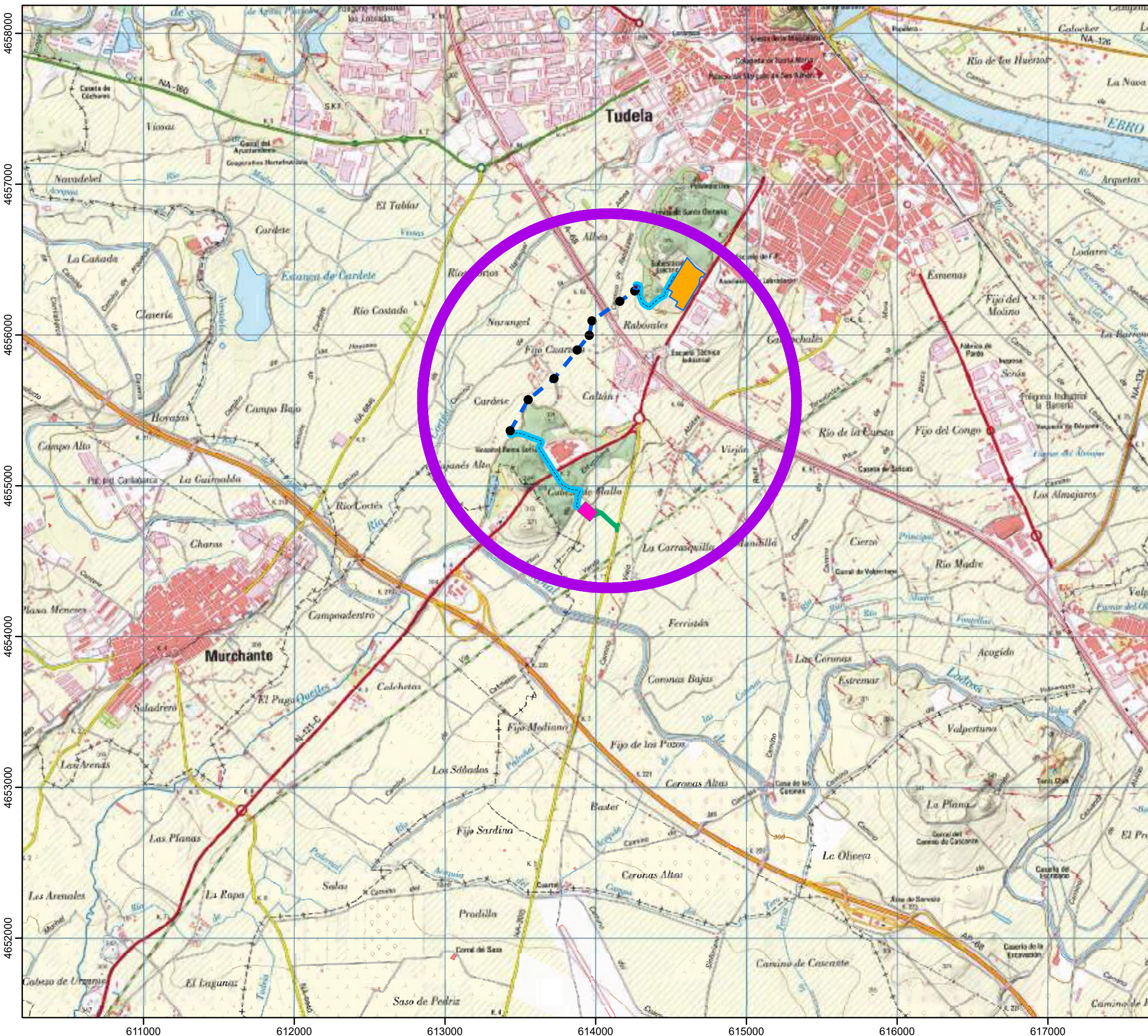
---

# PLANOS

---







**INFRAESTRUCTURAS**

- Acceso SET Tudela Promotores
- SET 33/220kV Tudela Promotores
- Centro de medida
- LAAT Línea 220kV conexión aérea
- LSAT Línea 220kV conexión soterrada
- Apoyos LAAT
- SET 220kV REE TUDELA

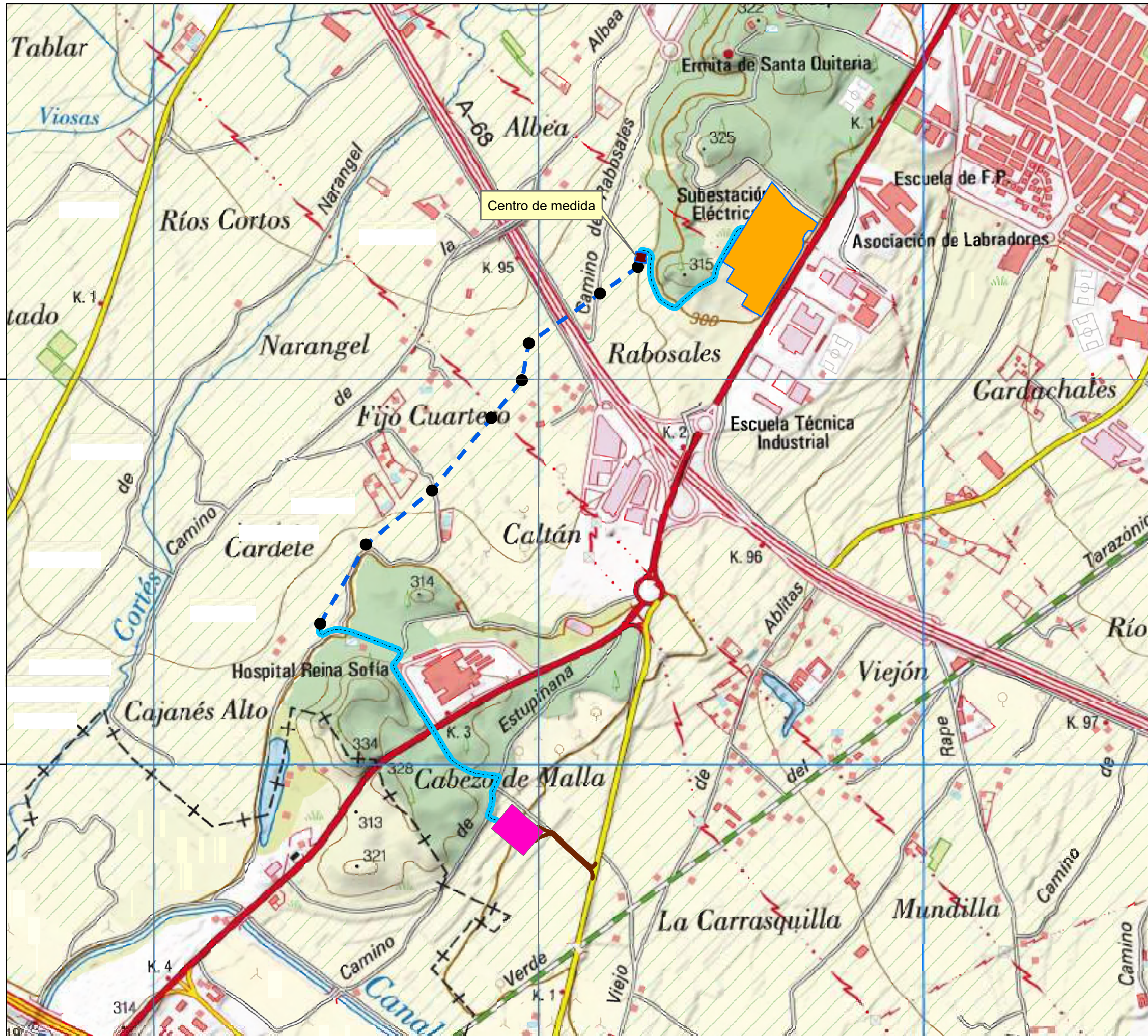
Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
DEL SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA**

**LOCALIZACIÓN** Plano nº  
**1**

	 JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY I.T. Forestal nº 4179	Fecha <b>ABRIL 2021</b>
		Escala <b>1 : 25.000</b>





**INFRAESTRUCTURAS**

- Acceso SET Tudela Promotores
- SET 33/220kV Tudela Promotores
- Centro de medida
- LAAT Línea 220kV conexión aérea
- LSAT Línea 220kV conexión soterrada
- Apoyos LAAT
- SET 220kV REE TUDELA

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
DEL SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA**

PLANTA GENERAL SOBRE TOPOGRÁFICO Plano nº  
2.1.

	 JOSÉ LUIS MARTÍNEZ DACHARY I.T. Forestal nº 4179	Fecha <b>ABRIL 2021</b>
		Escala <b>1 : 10.000</b>

4656000

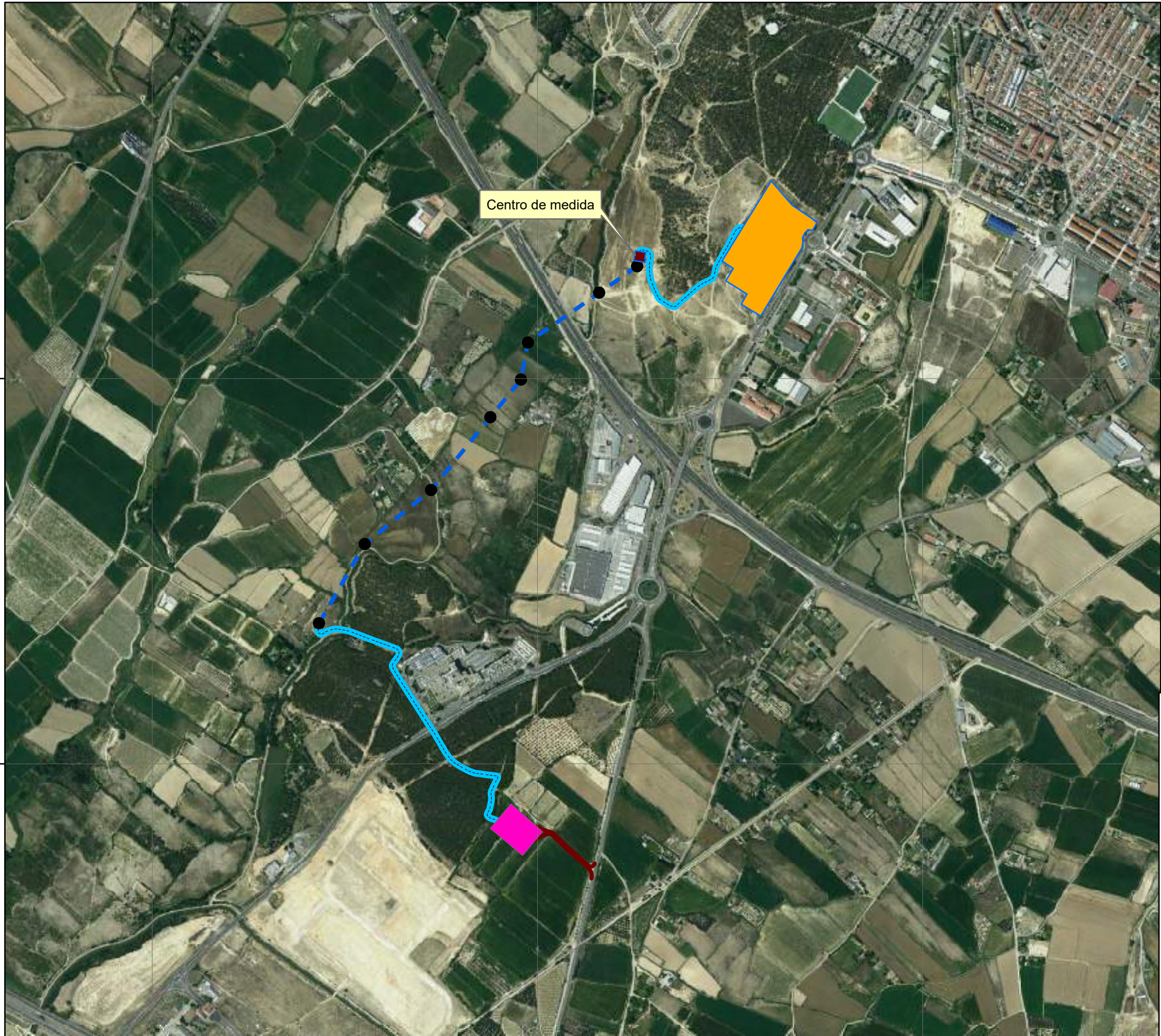
4655000

613000

614000

615000





**INFRAESTRUCTURAS**

- Acceso SET Tudela Promotores
- SET 33/220kV Tudela Promotores
- Centro de medida
- LAAT Línea 220kV conexión aérea
- LSAT Línea 220KV conexión soterrada
- Apoyos LAAT
- SET 220kV REE TUDELA

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
DEL SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA**

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTOMAPA Plano nº  
2.2

	 JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY I.T. Forestal nº 4179	Fecha <b>ABRIL 2021</b>
		Escala <b>1 : 10.000</b>

4656000

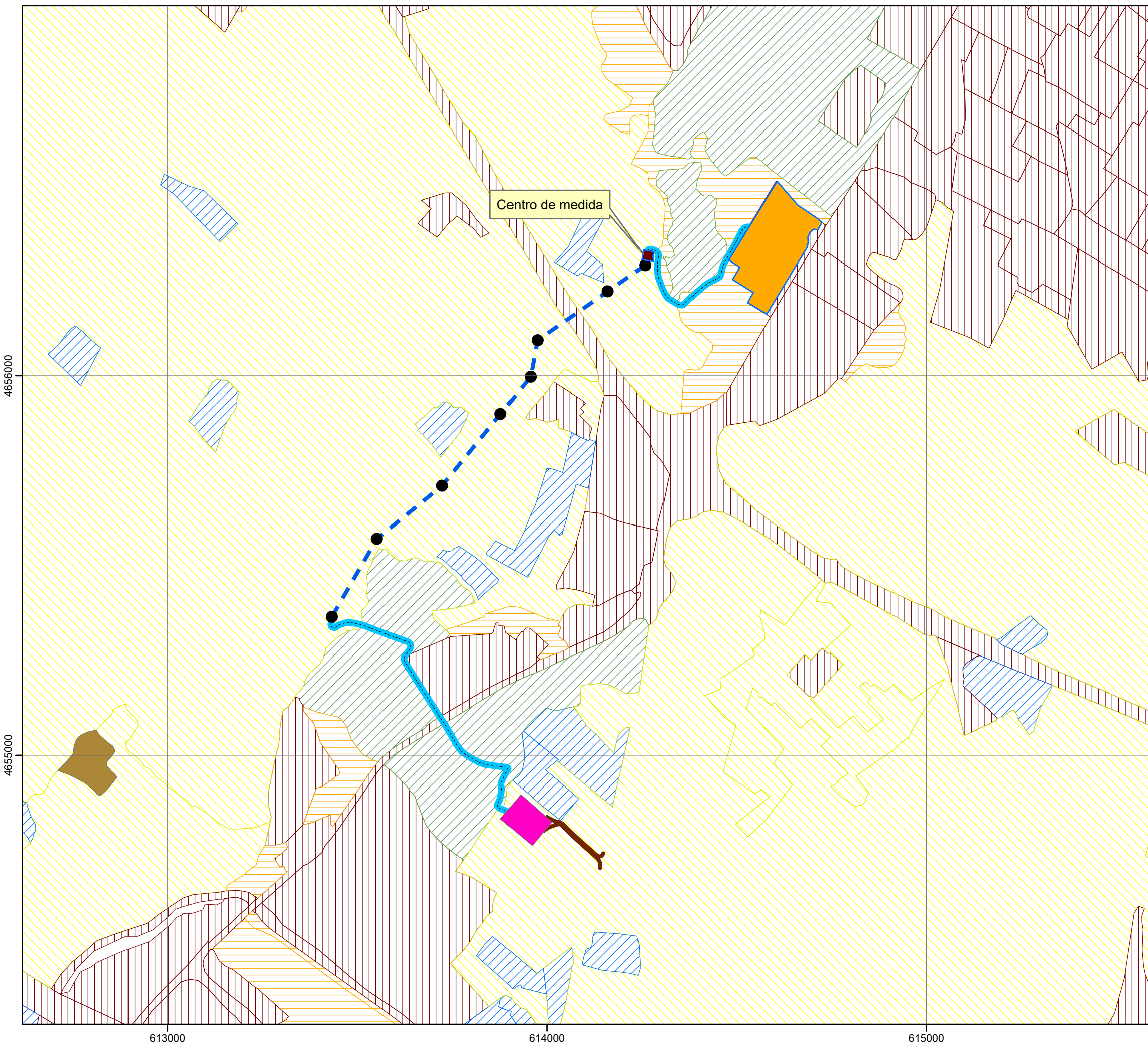
4655000

613000








614000

615000












**INFRAESTRUCTURAS**

-  Acceso SET Tudela Promotores
-  SET 33/220kV Tudela Promotores
-  Centro de medida
-  LAAT Linea 220kV conexión aérea
-  LSAT Linea 220kV conexión soterrada
-  Apoyos LAAT
-  SET 220kV REE TUDELA

**OCUPACIÓN DEL SUELO**



-  Coníferas
-  Cultivos herbáceos secano
-  Cultivos herbáceos secano regadío
-  Cultivos leñosos secano
-  Cultivos leñosos secano regadío
-  Forestal no arbolado
-  Improductivo

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

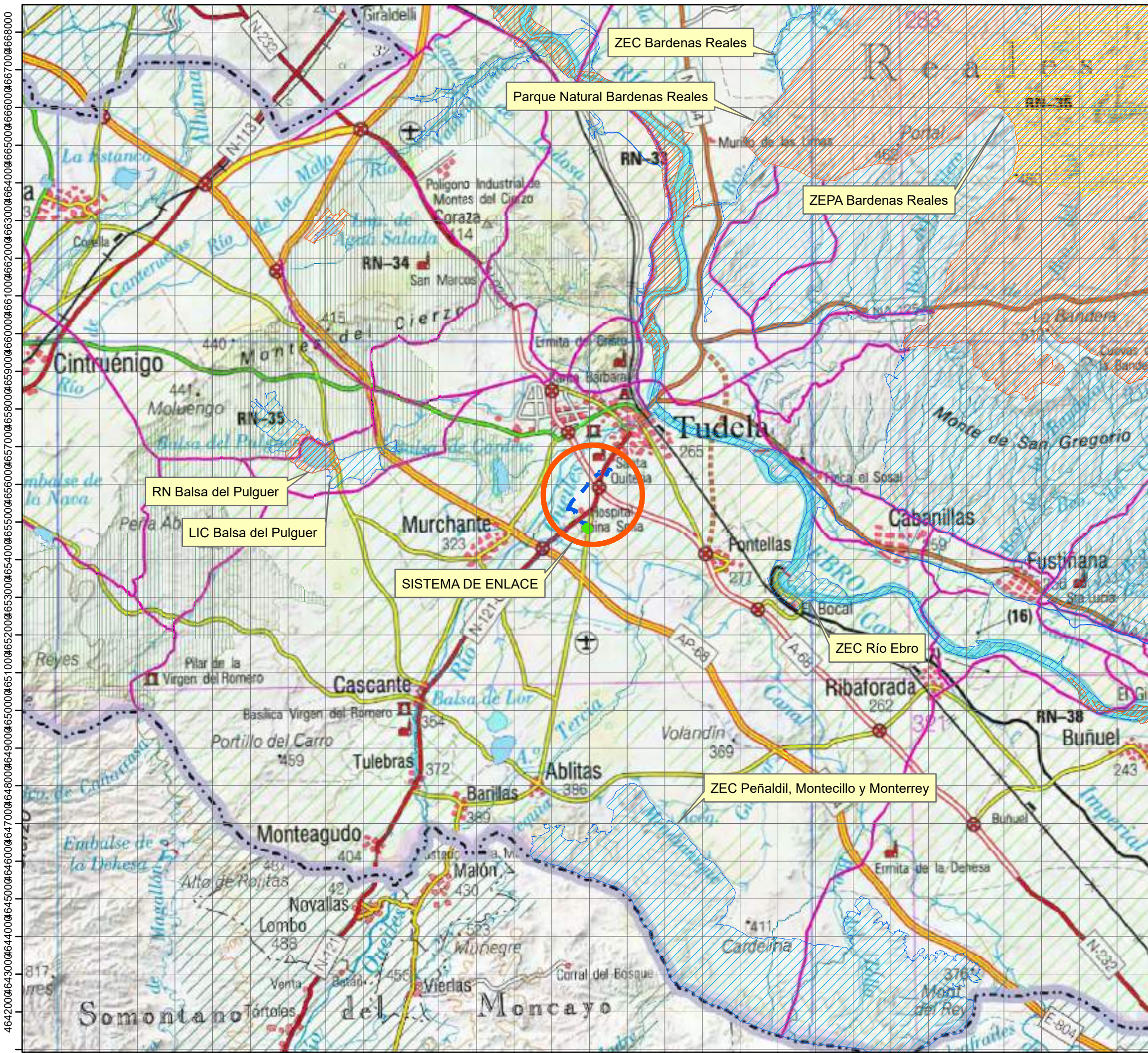


**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
DEL SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA**

PLANTA GENERAL SOBRE USOS DEL SUELO Plano nº  
3

	 JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY I.T. Forestal nº 4179	Fecha <b>ABRIL 2021</b>
		Escala <b>1 : 10.000</b>





**INSTALACIONES**

- SET 33/220kV Tudela Promotores
- LAT

**ZONAS DE INTERÉS AMBIENTAL**

- RN2000 ZEPA
- RN2000 LIC-ZEC
- Humedales
- Zonas Húmedas
- Zonas fluviales sistema de cauces y riberas
- Vegetación de especial interés
- ESpacios de conectividad territorial
- Vías pecuarias
- MUP

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA**

SINTESIS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL Plano nº 4.1

**INDYCA**

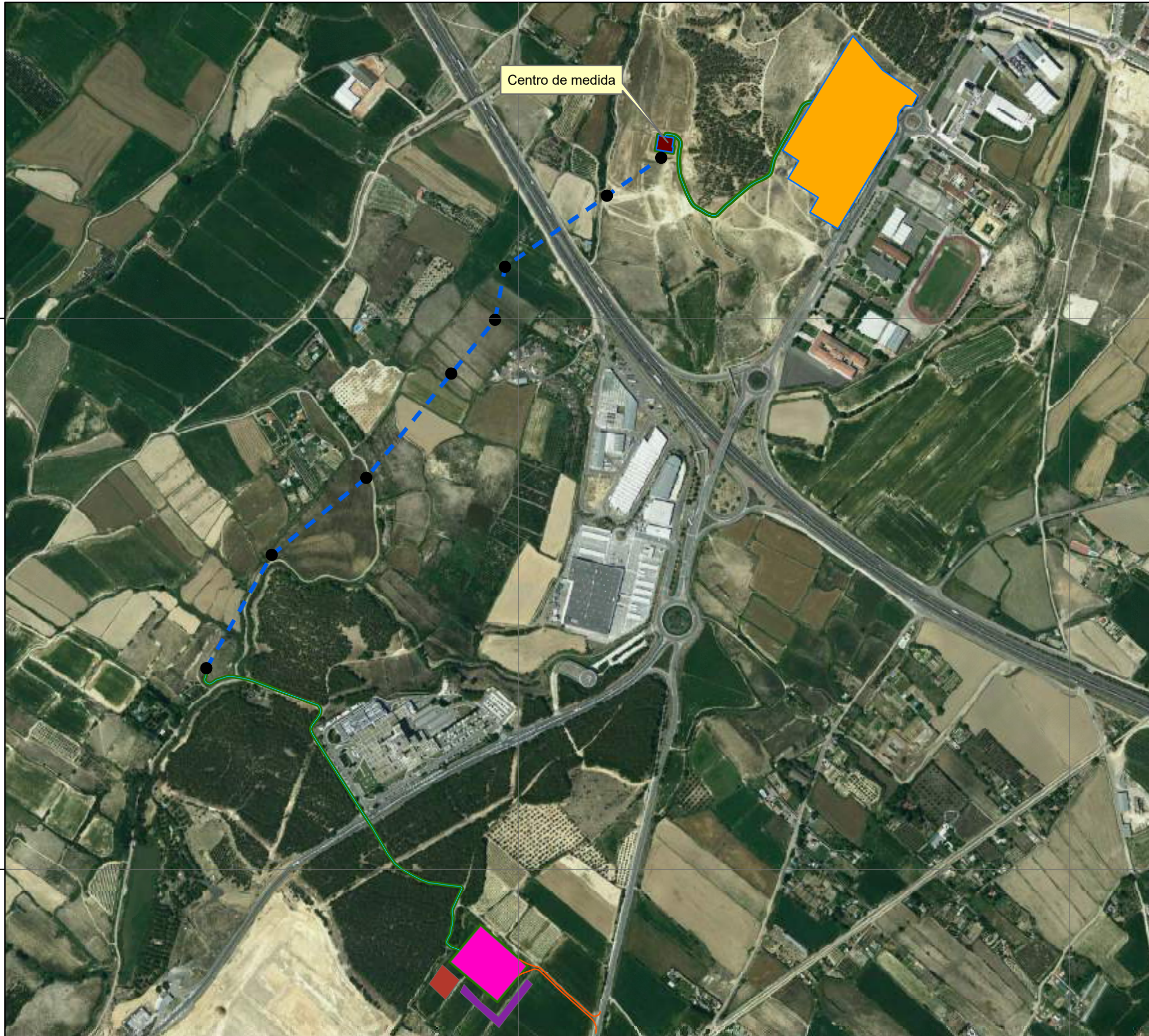
JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY  
I.T. Forestal nº 4179

Fecha: ABRIL 2021  
Escala: 1 : 100.000



4656000

4655000



Centro de medida

**INFRAESTRUCTURAS**

- SET 33/220kV Tudela Promotores
- LAAT Linea 220kV conexión aérea
- Centro de medida
- LSAT Linea 220kV conexión soterrada
- Apoyos LAAT
- SET 220kV REE TUDELA

**Medidas correctoras**

- Hidrosiembra
- Pantalla vegetal
- Repoblacion forestal

Nota: Las plantaciones no podrán interferir sobre las líneas eléctricas de evacuación privativas de cada promotor

Sistema geodésico de referencia: ETRS89 Huso 30N

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
DEL SISTEMA DE ENLACE A SET 220KV REE TUDELA**

<b>MEDIDAS CORRECTORAS</b>	Plano nº <b>5</b>
----------------------------	----------------------

	 JOSÉ LUÍS MARTÍNEZ DACHARY I.T. Forestal nº 4179	Fecha <b>ABRIL 2021</b>
		Escala <b>1 : 7.000</b>

614000

615000