

Agosto 2024



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

LAAT SET CALZADAS-SET CLEO, SET CLEO y LSAT SET CLEO-CS LOS VIENTOS

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1.- INTRODUCCIÓN	1
1.2.- ANTECEDENTES	1
1.2.1 Proyectos integrantes del nudo los vientos.....	1
1.2.2 Tramitación ambiental del proyecto objeto de estudio	8
1.3.- OBJETO DEL PROYECTO	10
1.4.- PROMOTOR.....	13
1.5.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	13
1.6.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.7.- EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO	16
1.8.- OBJETO Y METODOLOGÍA	17
2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	20
2.1.- INTRODUCCIÓN	20
2.2.- CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	21
2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	26
2.3.1.- Alternativa cero	26
2.3.2.- Alternativas de trazado.....	32
2.4.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA	48
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	52
3.1.- LÍNEA AÉREA ALTA TENSION 220 KV S.E.T. "CALZADAS" – S.E.T. "CLEO"	52
3.2.- S.E.T. "CLEO" 220 kV	61
3.3.- LSAT S.E.T. "CLEO"- C.S. "LOS VIENTOS"	74
4.- INVENTARIO AMBIENTAL	79
4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA	79
4.2.- CLIMATOLOGÍA	80
4.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	83
4.3.1.- Geología	83
4.3.2.- Geomorfología	86
4.3.3.- Pendientes y erosión potencial	87

4.4.- EDAFOLOGÍA.....	90
4.5.- HIDROLOGÍA	91
4.6.- HIDROGEOLOGÍA.....	96
4.7.- VEGETACIÓN	99
4.7.1.- Vegetación potencial.....	99
4.7.2.- Vegetación actual	102
4.7.3.- Flora catalogada	105
4.7.4.- Usos del suelo	106
4.7.5.- Afección vegetación actual.....	109
4.7.6.- Hábitat de interés comunitario.....	111
4.7.7.- Árboles singulares.....	115
4.8.- FAUNA.....	115
4.8.1.- Peces.....	116
4.8.2.- Anfibios y Reptiles.....	116
4.8.3.- Mamíferos.....	117
4.8.4.- Avifauna.....	118
4.8.5.- Especies amenazadas	120
4.8.6.- Corredores ecológicos	137
4.8.7.- Planes de conservación y/o recuperación de especies amenazadas ..	138
4.8.8.- Comederos destinados a la alimentación de aves necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano.....	140
4.8.9.- Ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008.....	141
4.9.- ESPACIOS PROTEGIDOS	142
4.9.1.- Red Natura 2000.....	143
4.9.2.- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (ENP)	145
4.9.3.- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN).....	146
4.9.4.- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales	146
4.9.5.- Humedales de Aragón	147
4.9.6.- Lugares de Interés Geológico (LIG)	147
4.10.-MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y VÍAS PECUARIAS	148
4.11.-PAISAJE	149
4.11.1.- Atlas del Paisaje	150
4.11.2.- Unidades paisajísticas (D1)	152
4.11.3.- Tipos de paisaje (D2).....	153

4.11.4.-	Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes (D3)	155
4.11.5.-	Impactos negativos (D4)	157
4.11.6.-	Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5).....	157
4.11.7.-	Calidad paisajística, fragilidad visual y aptitud paisajística	158
4.11.8.-	Valoración social del paisaje	160
4.11.9.-	Análisis de la visibilidad del proyecto	162
4.12.-	ANÁLISIS DE RIESGOS	164
4.13.-	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	166
4.13.1.-	Demografía	166
4.13.2.-	Socioeconomía	169
4.13.3.-	Terrenos cinegéticos.....	170
4.13.4.-	Patrimonio cultural	171
4.13.5.-	Planeamiento urbanístico.....	172
4.13.6.-	Áreas de interés minero	173
5.-	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ...	175
5.1.-	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	175
5.2.-	ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS	176
5.3.-	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	178
5.4.-	METODOLOGÍA	178
5.5.-	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	179
5.6.-	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	180
5.6.1.-	Impacto sobre el cambio climático	185
5.6.2.-	Impactos sobre el medio físico	188
5.6.3.-	Impactos sobre Espacios naturales protegidos y catalogados	253
5.6.4.-	Impactos sobre el paisaje.....	254
5.6.5.-	Impactos sobre usos del suelo	263
5.6.6.-	Impactos sobre el patrimonio cultural.....	272
5.6.7.-	Efectos sobre la población y su economía	274
5.6.	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	286
5.7.-	IMPACTOS RESIDUALES	288
6.-	ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	291
6.1.-	INTRODUCCIÓN	291

6.2.- RESULTADOS.....	291
6.2.1.- Efectos sobre el medio natural.....	291
7.- PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DE LOS IMPACTOS.....	296
7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN	297
7.1.1.- Calidad del aire y ruido	298
7.1.2.- Geomorfología y suelos	298
7.1.3.- Hidrología	300
7.1.4.- Fauna.....	301
7.1.5.- Vegetación.....	302
7.1.6.- Paisaje.....	303
7.1.7.- Usos del suelo	304
7.1.8.- Patrimonio Cultural.....	304
7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN	305
7.2.1.- Hidrología	305
7.2.2.- Fauna.....	305
7.2.3.- Vegetación.....	306
7.2.4.- Usos del suelo	306
7.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO	307
7.3.1.- Calidad del aire y ruido	307
7.3.2.- Geomorfología y suelos	308
7.3.3.- Hidrología	308
7.3.4.- Fauna.....	308
7.3.5.- Vegetación.....	309
7.3.6.- Usos del suelo	309
7.4.- PRESUPUESTO MEDIDAS PROPUESTAS	309
8.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	311
8.1.- OBJETIVOS DEL PVA	311
8.2.- FASES Y DURACIÓN DEL PVA.....	311
8.3.- MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS PARA EL PVA	312
8.4.- VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	313
8.4.1.- Calidad del aire y ruido	314
8.4.2.- Geomorfología y suelos	317
8.4.3.- Hidrología	317
8.4.4.- Fauna.....	318

8.4.5.- Vegetación.....	319
8.4.6.- Paisaje.....	319
8.4.7.- Residuos y vertidos.....	320
8.4.8.- Usos del suelo	321
8.4.9.- Patrimonio.....	321
8.4.10.- Incendios forestales.....	322
8.5.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN.....	336
8.6.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE DESMANTELAMIENTO	342
8.7.- PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	342
9.- CONCLUSIONES	344
10.- BIBLIOGRAFÍA.....	348

ANEXOS

ANEXO I: DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO III: ANÁLISIS DE RIESGOS

ANEXO IV: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ANEXO V: AFECCIONES RED NATURA 2000

ANEXO VI: ESTUDIO DE AVIFAUNA

ANEXO VII: ANÁLISIS DEL PAISAJE

ANEXO VIII: REAL DECRETO DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

**ANEXO IX: AUTORIZACIONES DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO
CULTURAL**

ANEXO X: PLANOS

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1.- INTRODUCCIÓN

ENERGÍAS RENOVABLES DE ZURVAN, S.L., con CIF B-88006762, es una sociedad perteneciente al Grupo Forestalia Renovables. El Grupo nace en Zaragoza en el año 2011, fruto de una dilatada trayectoria empresarial previa en la promoción de energías renovables, especialmente en cultivos energéticos y energía eólica. Actualmente cuenta con cultivos energéticos en España, Francia e Italia; promueve plantas de generación eléctrica mediante biomasa en Aragón, Comunidad Valenciana y Andalucía y diversos parques eólicos fundamentalmente en Aragón.

ENERGÍAS RENOVABLES DE ZURVAN, S.L., proyecta la línea LAAT 220 kV SET. CALZADAS – SET CLEO, SET CLEO Y LSAT SET CLEO – CS LOS VIENTOS, en el término municipal de Muel, como parte de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica que se va a generar en los parques eólicos CONTREBIA I, II, y III, LITIO, LANTANO, IRIDIO, LUTECIO, FERMIO, HIDRÓGENO y la planta fotovoltaica CALZADA III con una potencia total de 341,45 MW, que forman parte del nudo LOS VIENTOS.

Los citados parques eólicos generarán energía a través de líneas eléctricas de 30 kV, que será conducida desde el apoyo 21 de la LAAT Calzadas 220 kV a la S.E.T. CLEO, para evacuar a través de la LSAT 220 kV SET. CLEO – CS LOS VIENTOS.

1.2.- ANTECEDENTES

1.2.1 Proyectos integrantes del nudo los vientos

El proyecto “LOS VIENTOS 220” constituido por un total de nueve parques eólicos y un parque fotovoltaico, con potencia concedida de un total de 293 MW, obtuvo la resolución favorable de acceso y conexión a la red de transporte (propiedad de Red Eléctrica de España) con fecha 18 de Marzo de 2024.

Los proyectos eólicos y fotovoltaicos que integran el Nudo Los Vientos son los siguientes:

- PARQUES EÓLICOS CONTREBIA I, II Y III
- PARQUES EÓLICOS IRIDIO, LANTANO, LITIO Y LUTECIO
- PARQUES EÓLICOS FERMIO E HIDRÓGENO
- PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CALZADA III

La red de evacuación de la energía producida se compone de:

- LAAT 220 kV S.E. “CALZADAS” – C.S. “CAMPO DE MUEL” - S.E. “PROMOTORES MARÍA” (LAT CALZADAS) ❶
- LAAT 220 kV S.E. CONTREBIA I-II – CS CAMPO DE MUEL (LAT CONTREBIAS) ❷
- LAAT 220 kV APOYO 21 DE LA LAT “CALZADAS” – S.E. “CLEO” ❸
- LAAT 132 kV S.E. VADILLO - S.E. CONTREBIA I-II ❹

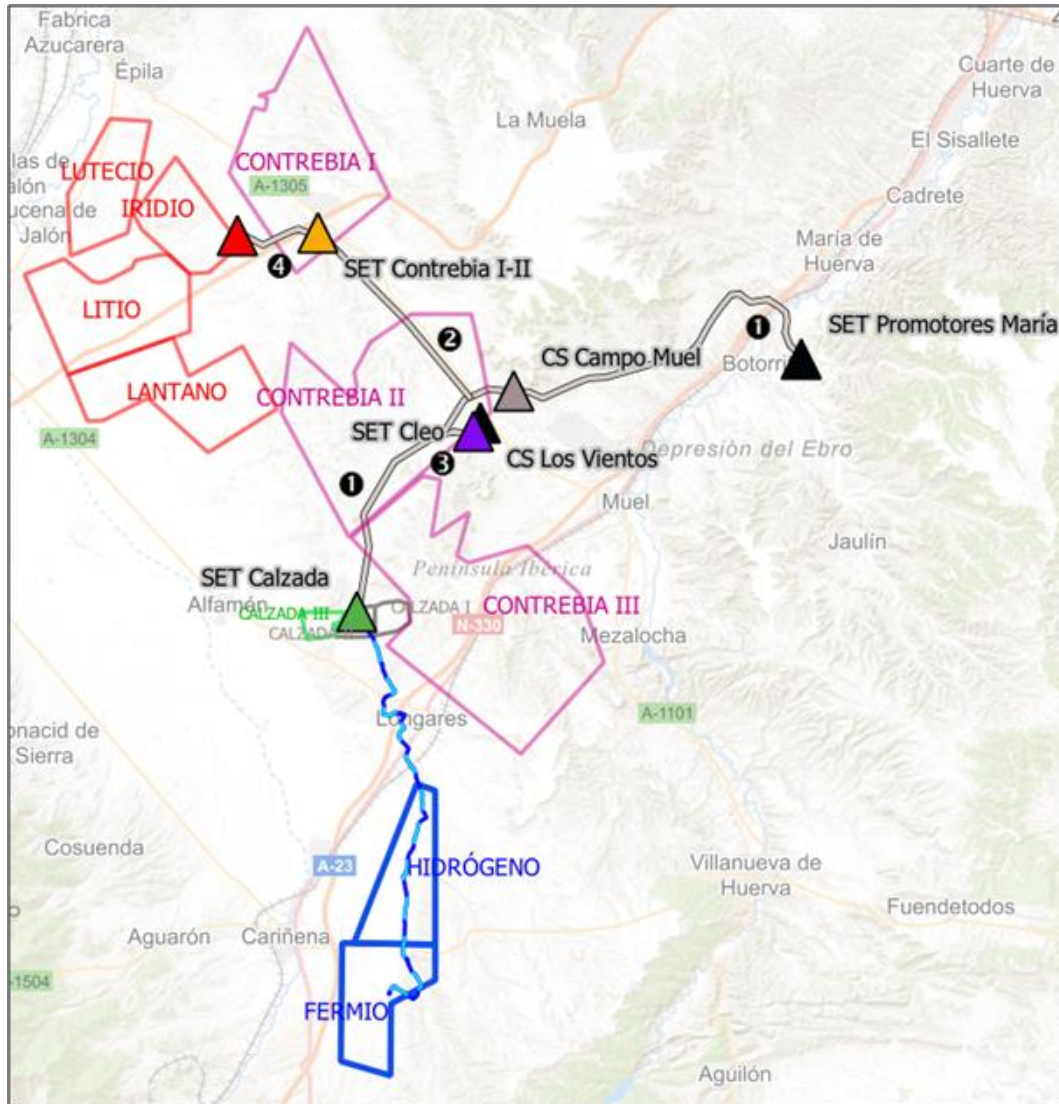


Imagen 1: Proyectos integrantes del nudo los vientos.

Particularizando para cada grupo de parques y para cada una de las líneas de evacuación implicadas, la situación administrativa desde el punto de vista ambiental es la siguiente:

- **PE Contrebia I (Expte INAGA/500201/01/2021/12631), PE Contrebia II (Expte INAGA/500201/01/2022/00384) y PE Contrebia III (Expte INAGA/500201/01/2021/12631):**

Parques que cuentan ya con declaración de impacto ambiental favorable emitida por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Se mantiene la configuración de estos parques a excepción de las modificaciones a los proyectos establecidas en las DIAs respectivas.

Evacuación:

- Contrebia I: Directamente a la SET Contrebia I-II mediante RSMT.
- Contrebia II: Directamente a la SET Cleo mediante RSMT.
- Contrebia III: Directamente a la SET Calzadas mediante RSMT.

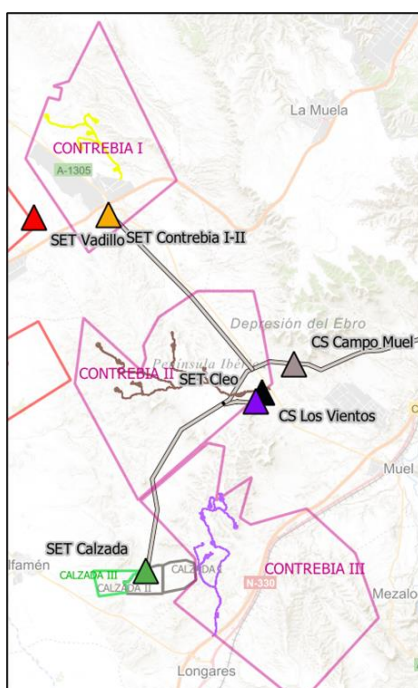


Imagen 2: Ubicación de los PPEE Contrebia I, Contrebia II y Contrebia III y evacuación

• **PE Iridio, PE Lantano, PE Litio y PE Lutecio (Expte MITECO PEol-FV 043AC):**

Corresponden en su práctica totalidad a los PPEE Tacio, Sumanus, Suadela, Soranus y Silver, pertenecientes al Nudo Catadau 400.

Dichos parques se tramitaron ante la Dirección General de Política Energética y Minas del MITECO. Su tramitación ambiental finalizó con la Resolución de 27 de noviembre de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parques eólicos Tacio, Sumanus, Suadela, Soranus y Silver de 30 MW cada uno, y su hibridación con sus respectivas plantas fotovoltaicas, en la provincia de Zaragoza».

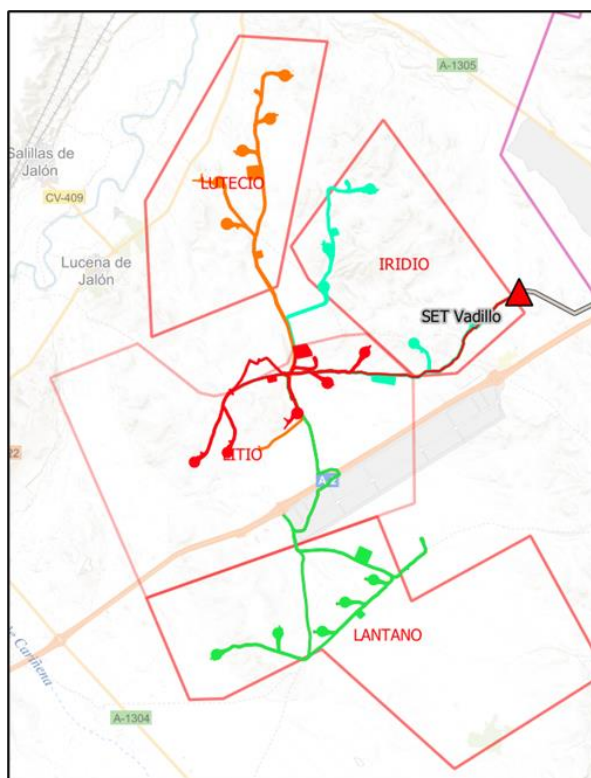


Imagen 3: Evacuación de los PPEE Iridio, Lantano, Litio y PE Lutecio en la SET Vadillo mediante RSMT.

Se integran en los cuatro parques eólicos ahora propuestos aquellos aerogeneradores de los parques iniciales que fueron aceptados por dicha Dirección General así como sus infraestructuras asociadas (zanjas, caminos de acceso etc) si bien el reparto de aerogeneradores/parque varía. Se plantea realizar nuevos estudios de impactos ambiental, a presentar ante el INAGA en el marco de una nueva tramitación ambiental ordinaria, al objeto de que dicho organismo cuente con un estudio actualizado. Únicamente se introducirá en los proyectos iniciales las modificaciones establecidas en la DIA emitida por la D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental y, en su caso, aquellas que, en función de nuevos datos y análisis, se estimen indispensables para la disminución de los impactos ambientales producidos por los proyectos.

Evacuación:

- Los cuatro PPEE, Iridio, Lantano, Litio y Lutecio evacúan en la SET Vadillo mediante RSMT.
- **PE Fermio y PE Hidrógeno:**

Estos dos parques eólicos carecen de tramitación ambiental. Se plantean por tanto nuevos proyectos para completar la potencia de conexión concedida en la SET Los Vientos (REE).

Evacuación:

- Los dos PPEE, Fermio e Hidrógeno evacúan en la SET Calzadas mediante RSMT.

Finalmente,

- **PSFV Calzada III:**

La única fotovoltaica que evacúa en el nudo Los Vientos finalizó su tramitación ambiental mediante la Resolución de fecha del 22 de agosto de 2022 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica “Calzada III”, de 24,99 MWp, en el término municipal de Alfamén (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Fides, S.L. Expediente INAGA 500806/01/2021/ 11557.

Evacuación:

- Esta PSFV evacúa en la SET Calzadas mediante RSMT.

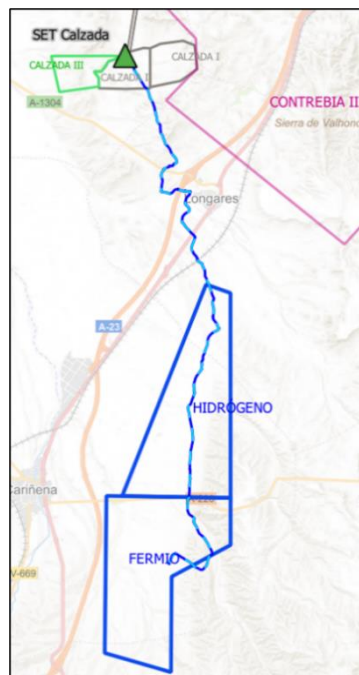


Imagen 4: Evacuación de los PPEE Fermio e Hidrógeno en la SET Calzadas mediante RSMT.

A continuación se describen las líneas eléctricas implicadas en la evacuación del nudo Los Vientos 220:

- **LAATs de evacuación del Nudo Los Vientos:**

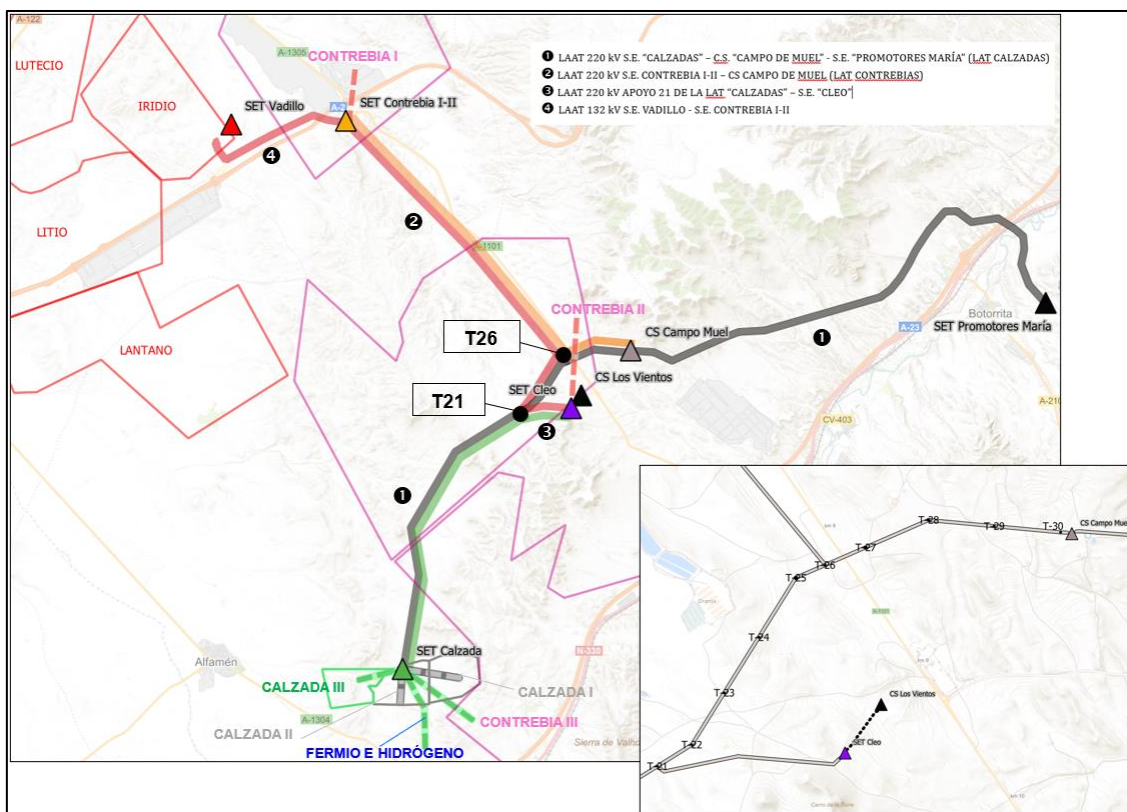


Imagen 5: LAATs de evacuación del Nudo Los Vientos.

En la evacuación intervienen:

- **❶ LAAT 220 kV S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel" - S.E. "Promotores María" (LAT Calzadas)**

Cuenta con declaración ambiental favorable finalizada en fecha 27 de diciembre de 2022 con la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de construcción de la SET "Calzadas", CS "Campo de Muel", y línea eléctrica aérea de alta tensión de SET "Calzadas"- CS "Campo de Muel"- SET "Promotores María", en los términos municipales de Alfamén, Muel, La Muela, y María de Huerva (Zaragoza), promovido por Energías Renovables del Fausto, SL, y tramitado por el Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial-Sección Energía. (Número de Expediente: INAGA 500806/01/2021/11586).

Consta de dos tramos de doble circuito, el primero desde la SET Calzadas hasta el CS Campo Muel y el segundo desde éste hasta la SET Promotores María. En un principio fue planteada para evacuar, entre otros, los PPEE Contrebia I, II y III y las plantas fotovoltaicas Calzada I, II y III.

Tras perder la promotora en agosto de 2022 los permisos de acceso y conexión de las instalaciones mencionadas otorgados en el nudo María 220 kV (salvo Calzada I y II) fue necesaria la reconfiguración del esquema eléctrico de forma que:

- Un circuito evacúa las fotovoltaicas Calzada I y II hasta la SET Promotores María (que sí mantienen acceso al Nudo María) → gris en la figura anterior.
- Otro circuito evacúa Calzada III y Contrebia III y, además, los PPEE nuevos Hidrógeno y Fermio. Discurre desde la SET Calzadas hasta el apoyo 21 de dicha Línea, desde donde se deriva en dirección a la nueva SET Cleo → verde en la figura anterior.

- **② LAAT 220 kV S.E. Contrebias I-II – CS Campo de Muel (LAT Contrebias)**

Al igual que la anterior, cuenta con declaración ambiental favorable finalizada en fecha 8 de agosto de 2023 con la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto “SET Contrebias I-II y LAAT Contrebias I-II - CS Campo Muel”, en los términos municipales de Muel y Épila (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Vanir, SL, y tramitado por el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza - Sección Energía. (Número de Expediente: INAGA 500806/01/2021/12618).

En dicha declaración, como en la línea de Calzadas, se incorporan los cambios necesarios para la reconfiguración de la red de evacuación tras perder la conexión al nudo María. Así esta línea consta de dos tramos.

- El primero, de doble circuito, discurre desde la SET Contrebias I-II hasta el apoyo 26 de entronque con la LAAT de Calzadas (❶). Evacúa del parque eólico Contrebia I (que enlaza directamente mediante RSMT con la SET Contrebias I-II) así como de los parques Iridio-Lantano-Litio-Lutecio (previa conexión de los mismos con la SET Vadillo).

- Respecto al segundo tramo, uno de los circuitos discurre desde este apoyo 26 de entronque hasta apoyo 21 en común con la LAT de Calzadas primero y, posteriormente, prosigue por la LAAT apoyo 21 - SET Cleo 220 kV (③) → rojo en la figura anterior.

El circuito restante de este segundo tramo se mantiene hacia la SET Promotores María, quedando en reserva → naranja en la figura anterior.

- **LAAT 220 kV Apoyo 21 de la LAT “Calzadas” – S.E. “Cleo” ③**

Esta LAAT carece de tramitación ambiental hasta la fecha. Recoge dos circuitos: el que proviene de los parques de Sur (los nuevos Fermio e Hidrógeno junto con Contrebia III y Calzada III) y el que proviene del Norte (Iridio-Lantano-Litio-Lutecio y Contrebia I). Cabe mencionar que el parque Contrebia II evacúa directamente en la SET Cleo mediante RSMT.

A partir de la SET Cleo se evacúa en soterrado a CS Los Vientos (Promotores) que, a su vez, conectará con Los Vientos REE.

- **LAAT 132 kV S.E. Vadillo - S.E. Contrebias I-II ④**

Carece igualmente hasta la fecha de tramitación ambiental. Se trata de una línea a 132 kV de un circuito que discurre entre la SET Vadillo (donde conectan los PPEE Iridio-Lantano-Litio-Lutecio) y la SET Contrebias I-II.

1.2.2 Tramitación ambiental del proyecto objeto de estudio

1.2.2.1 LÍNEA AP 21 DE LA LAAT CALZADAS A SET CLEO ③ (ENERGÍAS RENOVABLES DE ZURVAN, S.L.)

Con motivo del cambio del punto de conexión a la red de transporte ya reiteradamente referido, se plantea un Proyecto de Bifurcación desde la línea Aérea de Alta Tensión 220 kV SET “Calzadas” (Ap 21) hasta la nueva SET “Cleo”.

La bifurcación prevista está compuesta por dos tramos:

- **Tramo Aéreo:** Dicho tramo parte del apoyo T-21 de la LAAT de Calzadas-CS Muel y se compone de:

- Uno de los circuitos de la LAAT SET “Calzadas” – CS “Campo Muel” – SET “María Promotores” (Expediente INAGA/500201/01/2021/11586) que da entrada a la energía que proviene de la PSFV Calzada III y de los PPEE Contrebia III, Fermio e Hidrógeno: Traza roja en la figura siguiente (imagen 6).
- Un circuito que corresponde al Tramo II-segunda parte de la LAAT SET Contrebia I-II – CS Muel (Expediente INAGA/500201/01/2021/12618) que da entrada a la energía producida en los PPEE Iridio-Lantano-Litio-Lutecio y Contrebia I: Traza verde en la figura siguiente (imagen 6).
- **Tramo soterrado:** Proyecto Línea Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET “Cleo” – C.S “Los Vientos”

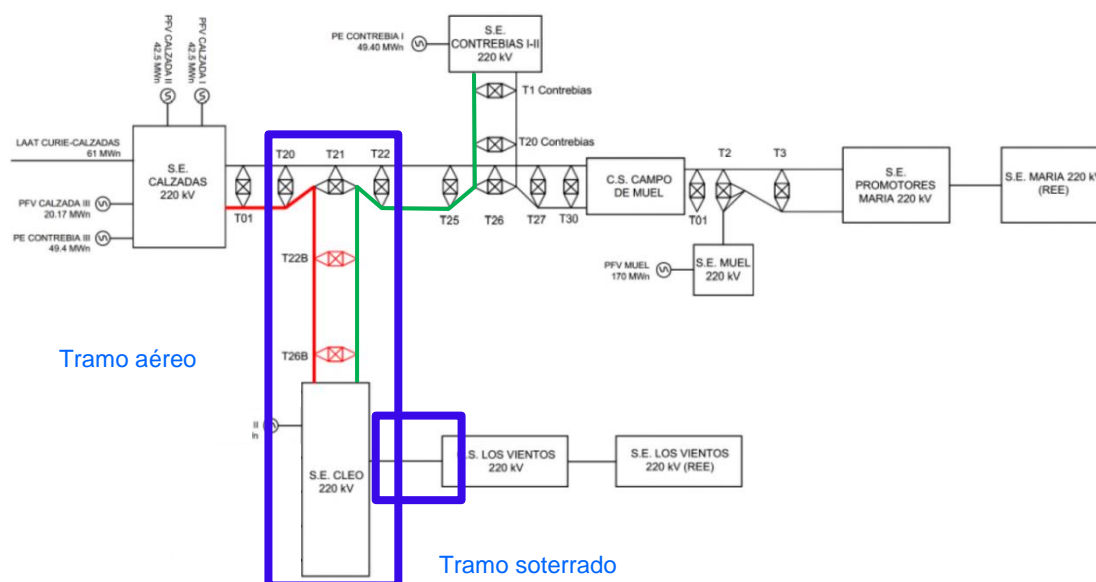


Imagen 6: Esquema general de las instalaciones objeto del presente estudio de impacto ambiental

Asimismo, se proyecta la SET “Cleo” de 220 kV con un transformador potencia de 200 MVA para la evacuación de los parques eólicos con conexión al Nudo Los Vientos, que recibe la producción del PE Contrebia II.

Cabe destacar que la LAAT 220 kV SET “CALZADAS” (Ap 21) hasta la nueva SET “CLEO”, que constituye el objeto de estudio del presente estudio de impacto ambiental, forma parte del proyecto LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. “CALZADAS” – S.E. “CLEO”, visado electrónico VD 00040-23A de 09/01/2023, redactado con motivo del cambio del punto de conexión del nudo “LOS VIENTOS” a la red de transporte del Parque Eólico “Contrebia III” y del Parque Fotovoltaico “Calzada III”.

El mencionado Proyecto LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. “CALZADAS” – S.E. “CLEO” está compuesta, por lo tanto, por los tramos que se describen a continuación:

Tramo I

El primer tramo discurre en doble circuito desde la S.E. “Calzadas” hasta el apoyo T-21 de entronque, compartiendo apoyos con la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. “CALZADAS” – C.S. “CAMPO DE MUEL”, objeto de otro proyecto.

Tramo II

A partir del apoyo T-21, la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. “CALZADAS” – S.E. “CLEO” discurre en configuración de doble circuito hasta la S.E. “Cleo”, compartiendo apoyos con la Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV S.E. “CONTREBIAS I-II” – S.E. “CLEO”, objeto de otro proyecto.

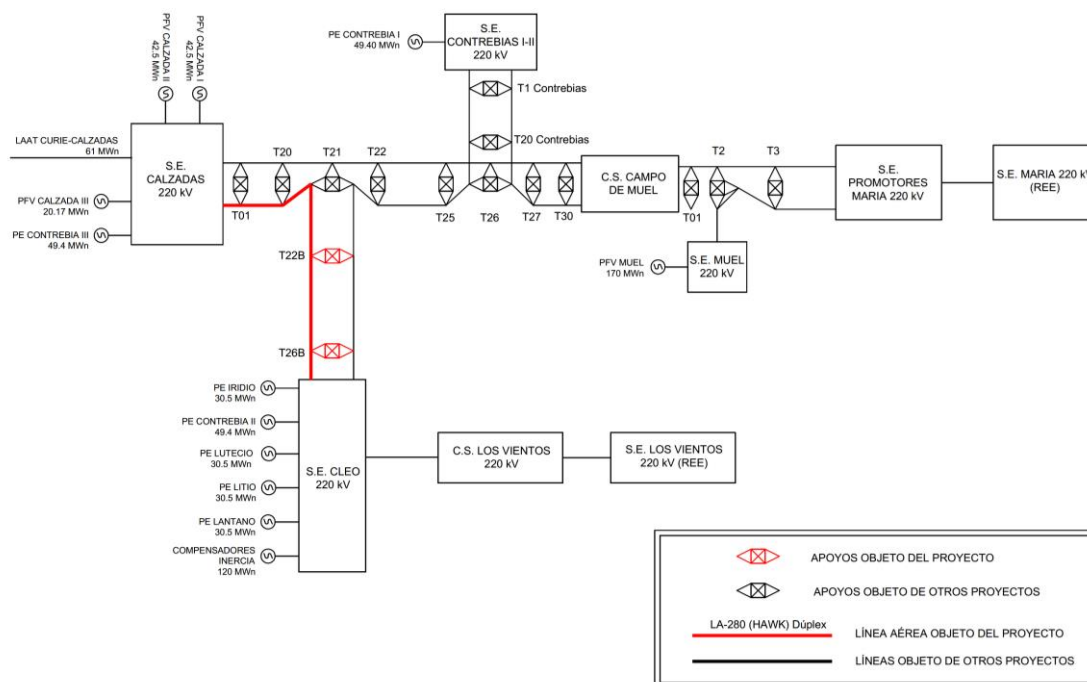


Imagen 7: Esquema general de las instalaciones objeto del proyecto LAAT 220 kV S.E. “CALZADAS” – S.E. “CLEO”

1.3.- OBJETO DEL PROYECTO

Vivimos un punto de inflexión trascendental en el compromiso por la sostenibilidad asociado a nuevas realidades:

- Creciente exigencia medioambiental ciudadana e institucional
- Agotamiento del modelo de combustibles fósiles, insostenible y perjudicial.
- Inquietantes problemas sin solución de la energía nuclear
- Rápida revolución de las energías renovables, con alta eficiencia tecnológica y reducción de costes.

Y este momento de cambio genera grandes oportunidades de mejora para todos:

- Para las personas: más empleo y desarrollo territorial, especialmente en el medio rural.
- Para el medio ambiente: energías limpias, libres de emisiones y neutras de carbono.
- Para la economía: sector en rápido crecimiento, tecnológicamente eficiente y con modelos financieros solventes.
- Para los países: posibilidad de producción de su propia energía, limpia y sostenible, que reduce el déficit energético que genera la dependencia de otros combustibles

Todos estos objetivos se ven reflejados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO₂.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de 2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento.

El PNIEC 2021-2030 forma parte del “*Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo*” aprobado el 22 de

febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (“GEI”) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París.

En este sentido, las metas planteadas en el “escenario objetivo” se estructuran en cinco líneas principales:

- Descarbonización. El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.
- Eficiencia energética. Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos a razón de 300.000 m²/año.
- Seguridad energética. Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.
- Mercado interior y energía. Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.
- Investigación, Innovación y Competitividad. Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c. Para ello, se plantea la necesidad de coordinar

las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

A la vista de algunos de estos objetivos se hace necesario el uso de una herramienta, la Evaluación de Impacto Ambiental, que nos permita acometer dichos proyectos con garantías de éxito en el sentido social, económico y medioambiental.

El proyecto evaluado cumple con las premisas indicadas en las políticas estatales y de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El proyecto tiene por objeto el estudio, descripción y valoración de la LAAT 220kV “CALZADAS-SET CLEO” y LSAT “SET CLEO-CS LOS VIENTOS” y la SET CLEO 220 kV, para la evaluación de los parques eólicos “Iridio 30,5 Mwp”, “Lantano 30,5 Mwp”, “Litio 30,5 Mwp”, “Lutecio 30,5 Mwp”, “Fermio 24 Mwp”, “Hidrógeno 24 Mwp”, “Contrebia II 49,4 Mwp”, “Contrebia I 49,4 Mwp”, “Contrebia III 49,4 Mwp” y la planta fotovoltaica “Calzada III 23,25 Mwp”. La evacuación de la energía generada por estos parques se realiza mediante la línea de evacuación proveniente de la SET CONTREBIA 220 kV y la línea de evacuación proveniente de la SET CALZADAS 220 kV.

1.4.- PROMOTOR

El promotor de las instalaciones objeto del presente proyecto es **ENERGÍAS RENOVABLES DE ZURVAN, S.L.** con C.I.F. B-88006762:

Calle Ortega y Gasset, 20, planta 2, 28.006, Madrid.

Domicilio a efectos de notificación:

Calle Coso, 33, 6ª, CP 50.003, Zaragoza

e-mail contacto: tramitaciones@forestalia.com

1.5.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las principales normas de aplicación para la tramitación ambiental del proyecto son la **Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón** como normativa autonómica y la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental**, como normativa estatal.

Según la normativa estatal, Ley 21/2013 (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre) **el proyecto evaluado no se encuentra incluido** dentro

del Anexo II, Grupo 4. *Industria energética*, epígrafe b, al tratarse de una línea inferior a 3 kilómetros de longitud:

b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

Teniendo en cuenta que el **Proyecto objeto de estudio no cumple los requisitos establecidos** para someterlo a Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria de la citada Ley, y basándose en el artículo 23 de la Ley 11/2014, **el Promotor ha considerado someter el presente Proyecto a Evaluación Ambiental ordinaria de manera voluntaria.**

1. Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

a) Los comprendidos en el Anexo I.

b) Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el Anexo I o en el Anexo II, cuando dicha modificación supere, por sí sola, alguno de los umbrales establecidos en el Anexo I.

c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

1.6.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las actuaciones objeto de evaluación en el presente estudio de impacto ambiental se van a llevar a cabo en el término municipal de Muel, perteneciente a la Comarca Campo de Cariñena, en la provincia de Zaragoza (Consultar en Anexo X-Planos el Plano 1-Situación y Emplazamiento).

El municipio de Muel se sitúa a 27 kilómetros de la capital aragonesa, entre los municipios de Botorrita y Mozota al norte y Longares y Cariñena al sur, todos ellos comunicados por la Autovía Mudéjar A-23. Se encuentra a una altitud de 424 metros sobre el nivel del mar (msnm) y su término municipal posee una extensión de 79,2 km².

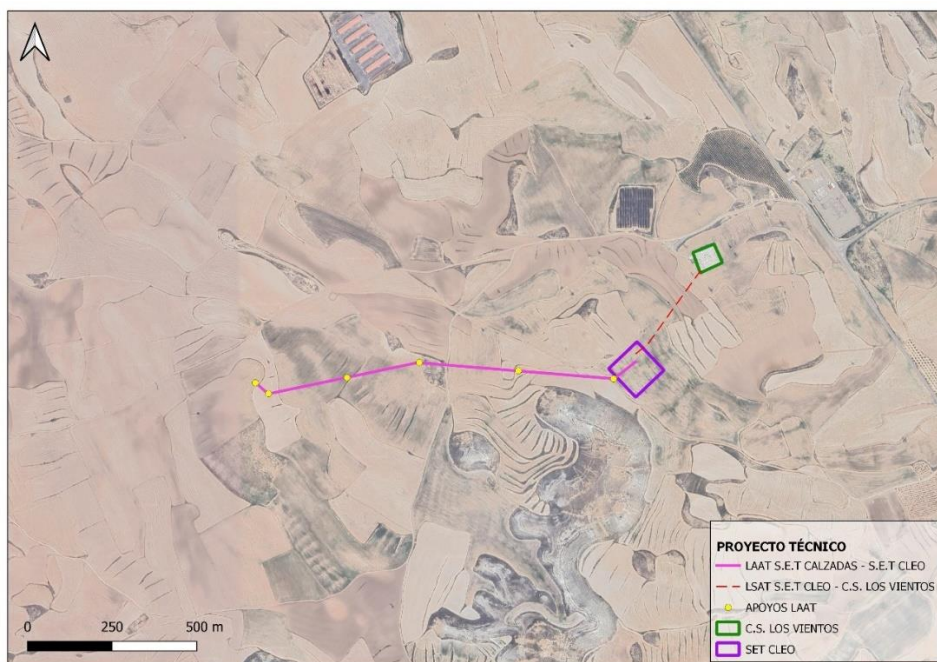


Imagen 8: Ubicación del proyecto sobre ortofoto. Fuente: IGN. Elaboración: propia.

1.7.- EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el equipo multidisciplinar del Departamento de Medio Ambiente de la Ingeniería de Proyectos SATEL:

Equipo Técnico

Nombre: **Cristina Lázaro González**

D.N.I.: 09.441.912-K

Titulación: Licenciada en Biología por la Universidad de Oviedo.

Nombre: **Álvaro Canales Portolés**

D.N.I.: 73.202.800-X

Titulación: Ingeniero de Montes por la Universidad de Lleida.

Nombre: **Pascual Calvo Sanz**

D.N.I.: 25.459.078-X

Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza. Col. nº 7071.

1.8.- OBJETO Y METODOLOGÍA

Son objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental los siguientes:

- Seleccionar, desde un punto de vista ambiental, la mejor de las alternativas técnicas y de trazado posibles barajadas para la ejecución del proyecto.
- Determinar los posibles impactos ambientales que éste produzca.
- Diseñar las oportunas medidas correctoras para minimizar los impactos y diseñar un adecuado Plan de Vigilancia Ambiental para el seguimiento del proyecto.
- Dar cumplimiento a la legislación en materia de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Servir como instrumento de toma de decisiones dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Aunque cualquier Estudio de Impacto Ambiental debe plantearse de forma específica para cada caso, siempre es aconsejable seguir una línea de trabajo en forma de tareas concretas, basadas en el contenido que exige la ley para este tipo de estudios.

Tales requerimientos son los establecidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y en el artículo 27 de la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, en los que se especifica el contenido del Estudio de Impacto Ambiental. Atendiendo a esta legislación, el contenido mínimo que deberá tener será el siguiente:

1. **Descripción general del proyecto** y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.
2. **Exposición de las principales alternativas estudiadas**, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
3. **Evaluación** y, si procede, **cuantificación de los efectos previsibles** directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio

cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de obra, explotación y en su caso desmantelamiento/abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

4. **Medidas** que permitan **prevenir, corregir y**, en su caso, **compensar** los efectos adversos, vulnerabilidades o riesgos que se puedan producir sobre el medio ambiente.

5. **Plan de Vigilancia Ambiental.**

6. **Resumen** del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Asimismo, en el apartado d) del artículo 35 se establece:

d) “Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto”.

Así, y con el objetivo de incluir en el Estudio la totalidad de contenidos fijados y de realizar un estudio lo más completo posible en cuanto a caracterización medioambiental, detección y valoración de impactos, minimización de los mismos y vigilancia ambiental del proyecto, en primer lugar, se realiza un análisis del proyecto y sus alternativas tanto en su fase de construcción como en la de explotación.

A continuación, se realizará la definición del entorno del proyecto y una descripción y estudio del mismo, donde se estudiarán las características más importantes de los distintos factores ambientales (clima, geomorfología, hidrogeología, hidrología, edafología, flora, fauna, espacios naturales, paisaje), medio socioeconómico y cultural. Con ello se pretende realizar una previsión de los efectos que el proyecto generará sobre el medio, mediante la identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y los factores del medio potencialmente impactados.

Posteriormente se realiza una caracterización y valoración de las interacciones detectadas con el fin de conocer su carácter, intensidad, el área afectada, el momento en el que tienen lugar, la persistencia, la reversibilidad, la posibilidad de introducir medidas correctoras y por último su importancia y magnitud.

Seguidamente, en función de los resultados obtenidos, se proponen las oportunas medidas protectoras y correctoras, que atenúen o eliminen los efectos de los impactos esperados.

Finalmente se establece un Plan de Vigilancia Ambiental, aplicable tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento, entre cuyos objetivos está el control de las afecciones reales del proyecto y su minimización, así como la comprobación de la correcta aplicación y funcionamiento de todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias planteadas.

2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

2.1.- INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se exponen las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta en el diseño y planificación de la línea aéreo-subterránea de alta tensión 220 kV LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T. “CLEO”, S.E.T. “CLEO” Y LSAT S.E.T. “CLEO” – CS “LOS VIENTOS” atendiendo a sus características técnicas y ambientales.

El estudio de alternativas viables y la selección de la propuesta definitiva, desde el punto de vista ambiental, partió de una colaboración directa y continua entre el equipo consultor en materia de medio ambiente y el equipo proyectista. Ello ha permitido la incorporación de las consideraciones ambientales en el diseño del proyecto desde sus inicios.

Para la elección de la alternativa óptima de trazado, se ha realizado un estudio de las características del medio. Dentro de este estudio se ha tenido en cuenta la información solicitada a la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

Con esta información se elaboró un primer corredor donde plantear las alternativas de trazado sobre plano, priorizando el evitar la afección a espacios protegidos y ámbito de especies catalogadas. Dentro de este corredor también se tuvieron en cuenta los núcleos de población y el patrimonio cultural.

Así, una vez analizada esta información, se plantean tres alternativas de trazado (incluyendo la alternativa 0) respetuosas con el medio ambiente, al objeto de seleccionar la idónea de entre las mismas. Las principales consideraciones para elección del trazado definitivo se han basado en los siguientes aspectos:

- Se realizó un estudio inicial de accesibilidad, figuras de protección ambiental en el área objeto de estudio, y estudio de las diferentes propuestas de trazado sobre ortofoto apoyadas por visitas de campo. Como consideración previa, todas las alternativas hacen uso de los accesos existentes en el área, en todos los casos en los que esto es posible.
- Se ha realizado un estudio de unidades de vegetación y especies catalogadas con el objeto de la mínima afección a las mismas.
- El trazado queda condicionado también por la presencia de edificaciones, puesto que no está permitido el vuelo de la línea sobre las mismas, tal y como establece

el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, en su Artículo 161, Apartado 1.

2.2.- CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La selección de alternativas de una línea eléctrica se basa en las siguientes consideraciones previas que permiten adoptar soluciones adecuadas en sus aspectos técnicos, económicos y medioambientales:

Aspectos técnicos

Se debe tener en cuenta las diferentes posibilidades técnicas que una línea eléctrica de estas características puede abarcar. En este caso, la opción más razonable, y viable es una línea aéreo-subterránea, separada en dos tramos por una SET, que se adapte a las zonas urbanizadas del área de estudio, la presencia de los parques fotovoltaicos, eólicos y líneas existentes.

El tipo de apoyos, cable y tensión de la línea serán factores determinantes a la hora de plantear y valorar alternativas técnicas de trazado.

Posición de los puntos de origen y destino de la línea eléctrica

Tramo I: Línea aérea de alta tensión 220 kV que parte del apoyo T-21 de la LAAT Calzadas-CS Muel, hasta la subestación “Cleo”.

Tramo II: Línea subterránea de alta tensión 220 kV desde la subestación “Cleo” hasta C.S. “Los Vientos”.

Accesibilidad

La accesibilidad se presenta como uno de los principales aspectos que deben valorarse a la hora de establecer el trazado de una línea eléctrica. El número de accesos nuevos a realizar y la afección que estos suponen sobre la vegetación, fauna y paisaje es uno de los principales factores a valorar en el planteamiento de alternativas.

La orografía de la zona es favorable en el corredor marcado. La accesibilidad es alta en general, debido a su cercanía a viales y a la red de caminos existentes. Así, al ámbito de estudio se encuentra conectado por la autovía A-1101 (N-II por Muel a Herrera de los Navarros), Autovía Madrid-Zaragoza y Fraga-Barcelona A-2, Autovía Mudéjar (Sagunto - Nueno) A-23, autovía Longares – Calatorao A-1304, autovía Botorrita – Fuendetodos A-2101, la carretera convencional CV-403 Mozota - N-330, CV-641

Alfamén - A-220, las carreteras nacionales N-330 Alicante a Francia por Zaragoza y N-Illa Madrid a Francia por Barcelona, así como la carretera local SC-50182-02 La Muela.

La apertura de nuevos accesos supone, en términos generales, un incremento significativo del impacto ambiental del conjunto, al tener que realizar mayor cantidad de movimientos de tierra y desbroces.

Menor incidencia ambiental

Este aspecto es de especial importancia, puesto que un diagnóstico del medio previo al diseño de trazados es determinante a la hora de seleccionar la alternativa adecuada.

Permite, igualmente, hacer una valoración previa de las medidas protectoras a aplicar en el posterior desarrollo del proyecto.

A este respecto, debe evitarse en lo posible, atravesar áreas de especial sensibilidad ambiental (PORN, LICs, ZEPAs, Hábitats de Interés Comunitario, zonas de vegetación natural bien conservadas o con especies protegidas...).

Las figuras de protección ambiental presentes en la zona son numerosas donde destacan: la zona de protección y el área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Zona de protección y área crítica del águila perdicera (*Aquila fasciata*), áreas potenciales de aves esteparias y áreas críticas de alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*), Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas II de los términos municipales de Zaragoza, Muel, Mezalocha, Mozota, Botorrita y María de Huerva y Zonas de Especial Protección para la Avifauna del Real Decreto 1432/2008. La línea de alta tensión se localiza próxima a un espacio perteneciente a la Red Natura 2000: ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”.

Así, teniendo en cuenta las figuras de protección ambiental en aplicación de la Directiva 92/43/CEE y su transposición mediante Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, los principales Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio son:

- HIC Código UE 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)
- HIC Código UE 1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (Prioritario).
- HIC Código UE 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* *Hydrocharition*.
- HIC Código UE 3250 Ríos Mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*.

- HIC Código UE 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*
- HIC Código UE 5330 Matorrales termomediterráneos y pre – estépico.
- HIC Código UE 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (Prioritario).
- HIC Código UE 6420* Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion* (Favorable para esteparias).
- HIC Código UE 8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.
- HIC Código UE 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.
- HIC Código UE 91B0 Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*.
- HIC Código UE 92A0 Bosque galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- HIC Código UE 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).
- HIC Código UE 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
- HIC Código UE 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos.

Avifauna

Para minimizar la afección a las aves, el grupo faunístico más afectado por la presencia de una línea eléctrica de tipo aéreo, esta cumplirá 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, así como el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Paisaje

Se ha analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio. Se valora la visibilidad de las alternativas desde miradores, núcleos habitados o rutas o caminos transitados como un factor determinante a la hora del planteamiento de alternativas.

Ubicación comederos aves necrófagas

El decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas

zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas, es la normativa que regula estas zonas.

El ámbito de estudio afecta a las ZPAEN 43 (Zaragoza), 135 (Muel), 23 (Mezalocha), 284 (Mozota), 4 (Botorrita) y 161 (María de Huerva).

Según información de la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN), no existe ningún muladar dentro del ámbito de 10 km establecido para el proyecto. El muladar más cercano es el de “Épila”, situado a 16,20 km de la línea aéreo -subterránea de alta tensión objeto de estudio.

Las establecidas medidas preventivas específicas para el entorno de comedero vienen indicadas en el decreto 170/2013. En la disposición adicional única de esta normativa se indica que:

Con carácter general, la construcción de nuevas instalaciones eléctricas aéreas deberá respetar una distancia mínima de 1,5 Km. a cualquier Zona de Depósito autorizada en virtud del presente decreto, si bien dicha distancia podrá verse reducida cuando las instalaciones incorporen medidas para evitar los riesgos de colisión o electrocución de la avifauna cuya suficiencia será valorada en el procedimiento de autorización de la instalación por la autoridad competente en medio ambiente. La distancia se verá ampliada a 3 Km para las instalaciones de energía eólica.

En el planteamiento de las alternativas y en su evaluación posterior se ha tenido en cuenta la ubicación de las ZPAEN de Zaragoza, Muel, Mezalocha, Mozota, Botorrita y María de Huerva. A estos efectos la línea eléctrica de evacuación cumplirá 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, así como el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Menor incidencia al Patrimonio Cultural

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se realizó la solicitud de autorización de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto, así como la necesidad de adopción de medidas paleontológicas de carácter preventivo ante la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, conforme la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural.

Tras la obtención de la autorización preceptiva se ha realizado la prospección arqueológica de la LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LAAT S.E.T “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS”, con expediente preventivo 001/22.499 y expediente 026/2023. Los resultados de la misma se han registrado ante la Dirección General de Patrimonio Cultural el día 20/12/2023.

La Dirección General del Patrimonio Cultural ha emitido respuesta a consultas sobre la necesidad de llevar a cabo actuaciones preventivas en materia paleontológica en relación con las infraestructuras de evacuación LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LSAT S.E.T “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS” (EXP.:001/22.499), el día 24/01/2023. Analizada la documentación planimétrica aportada, examinada el área afectada por el proyecto y el potencial paleontológico de las áreas afectadas, la Dirección General de Patrimonio Cultural comunica que no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia de paleontología en relación con las infraestructuras planteadas.

Especificando que únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación.

La autorización y el justificante de registro de resultados de la prospección arqueológica de la dirección General de Patrimonio Cultural se adjuntan en los anexos.

Mínimas molestias a las poblaciones

De forma general, se trata de reducir todo lo posible las afecciones a las poblaciones o a su entorno inmediato, ya sean impactos paisajísticos y molestias, como ruidos o partículas en suspensión. Alejar las alternativas de trazado de los núcleos de población es un factor determinante en este proyecto.

Presencia de infraestructuras

Otro factor determinante a la hora de valorar los diferentes trazados alternativos para una línea eléctrica es la presencia de infraestructuras como carreteras, ferrocarriles, gasoductos, etc. con los que habrá que mantener una serie de distancias de seguridad que vendrán determinadas tanto por el 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 como por el resto de normativa sectorial de aplicación.

En el ámbito de aplicación del proyecto se encuentran las siguientes infraestructuras de transporte: aeropuerto de Zaragoza, línea de ferrocarril Teruel - Francia, la autovía A-1101 (N-II por Muel a Herrera de los Navarros), Autovía Madrid-Zaragoza y Fraga-Barcelona A-2, Autovía Mudéjar (Sagunto - Nueno) A-23, autovía Longares – Calatorao A-1304, autovía Botorrita – Fuendetodos A-2101, la carretera convencional CV-403 Mozota - N-330, CV-641 Alfamén - A-220, las carreteras nacionales N-330 Alicante a Francia por Zaragoza y N-IIa Madrid a Francia por Barcelona, así como la carretera local SC-50182-02 La Muela.

En el ámbito de estudio se localizan numerosas líneas de media y alta tensión.

Menor coste

En este aspecto han de tenerse en cuenta:

- Que el trazado de la línea tenga la menor longitud posible.
- Que presente una buena accesibilidad para evitar o minimizar la construcción de nuevas infraestructuras.
- Que la apertura de calles, no suponga grandes desbroces de vegetación.
- Que la afección a fincas particulares sea la mínima.
- Que la topografía del terreno no haga necesaria la instalación de un número excesivo de apoyos.

Todas estas premisas han sido consideradas en la selección del trazado óptimo, para el cual se han barajado tres ubicaciones posibles.

2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

2.3.1.- Alternativa cero

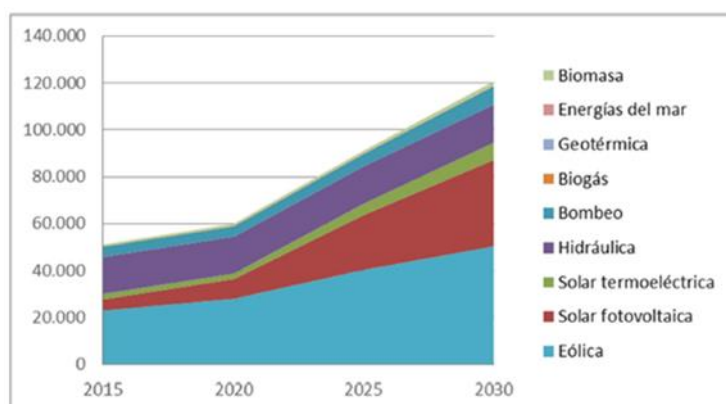
La adopción de la alternativa cero o de no realización del proyecto pretende reflejar los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no ejecución del proyecto.

La no construcción de la instalación de la línea de alta tensión SET CALZADAS-SET CLEO, la subestación SET CLEO y su línea subterránea de alta tensión SET CLEO-CS LOS VIENTOS para la energía renovable generada por: “Planta eólica IRIDIO 30,5 Mwp”, “Planta eólica Lantano 30,50 Mwp”, “Planta eólica Litio 30,50 Mwp”, “Planta eólica Lutecio 30,50 Mwp”, “Planta eólica Fermio 24 Mwp”, “Planta eólica Hidrógeno 24 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA II 49,4 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA I 49,4 Mwp”,

“Planta eólica CONTREBIA III 49,4 Mwp”, “Planta fotovoltaica CALZADA III 23,25 Mwp”, supondría la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio (ocupación de suelo, eliminación de vegetación, modificación de hábitats faunísticos, etc.), pero al mismo tiempo supondría no aprovechar los recursos renovables que posee la zona y que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón, como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

A la vista de los objetivos definidos en el PNIEC 2021-2030 y teniendo en cuenta el largo periodo de maduración de los proyectos de tecnologías renovables, así como la reducción de costes experimentada por estas tecnologías, se evidencia la urgente necesidad de establecer nuevos mecanismos de impulso que permitan dotar a las instalaciones renovables de un marco retributivo predecible y estable, de forma que se favorezca su desarrollo.

El PNIEC 2021-2030 establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, establece entre sus objetivos, en sincronía con la Unión Europea, un 39,5% hasta llegar a los 33.386 ktep (quilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, alcanzando con estas el 42% de la demanda energética y el 74% de la producción. Prevé también para el año 2030 una potencia instalada en todo el estado de 161 GW. De esta forma buscar que la generación eléctrica renovable en 2030 sea del 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.



Capacidad instalada de tecnologías renovables (GW). Fuente: MITECO, 2019.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 50 GW eólica. En este sentido establece entre sus objetivos alcanzar los 50.333 MW de potencia eólica para 2030 y alcanzar una producción de electricidad de 157 GWh, objetivos para los que se debe seguir trabajando. Por tanto, la no ejecución del proyecto implicaría no poder evacuar y por tanto renunciar a una potencia total de 341,45 MW procedente de la “Planta eólica IRIDIO 30,5 Mwp”, “Planta eólica Lantano 30,50 Mwp”, “Planta eólica Litio 30,50 Mwp”, “Planta eólica Lutecio 30,50 Mwp”, “Planta eólica Fermio 24 Mwp”, “Planta eólica Hidrógeno 24 Mwp” “Planta eólica CONTREBIA II 49,4 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA I 49,4 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA III 49,4 Mwp” y “Planta fotovoltaica CALZADA III 23,25 Mwp”.

Como ya se ha indicado, el proyecto forma parte del nudo “Los Vientos 220”, constituido por un total de nueve parques eólicos (Parques Eólicos Contrebia I, Contrebia II y Contrebia III, de 49,4 MW; Parques eólicos Iridio, Lantano, Litio y Lutecio, de 30,5 MW cada uno, Parques eólicos Fermio e Hidrógeno, de 24 MW cada uno) y un parque fotovoltaico (Calzada III, de 23,25 MWp), con potencia instalada de un total de 341,45 MW y potencia concedida de acceso 293 MW, que obtuvo resolución favorable de acceso y conexión a la red de transporte (propiedad de Red Eléctrica de España) con fecha 18 de Marzo de 2024.

Actualmente se anunció la elaboración de un nuevo Plan Energético de la Comunidad Autónoma para el periodo 2021-2030, que tendrá como líneas estratégicas la eficiencia y el ahorro energético, las infraestructuras, la I+D+i y las energías renovables, aún no disponible.

A la hora de valorar la alternativa cero, se deben tener en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados, y la contribución que el proyecto puede realizar para alcanzarlos. Además, la zona cuenta ya con parte de la infraestructura y capacidad para evacuar la energía generada ambientalmente evaluada.

A nivel autonómico cabe mencionar la adhesión del Gobierno de Aragón al acuerdo por el Clima que se alcanzó en la *Cumbre de París*. Fruto de esta adhesión se ha creado la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) cuyos objetivos son:

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.

3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

De estos objetivos se hace muy patente la necesidad de fomentar proyectos que permitan implementar a nivel autonómico nuevas instalaciones de energías renovables.

También la Estrategia de Desarrollo Sostenible Nacional y Aragonesa detalla en sus contenidos la necesidad del incremento en la producción de energía limpia y renovable. En este sentido, a nivel nacional, se menciona como objetivos en el apartado 3.2.A) *“La estrategia para alcanzar un desarrollo sostenible en el sector energético se basa en un objetivo principal, reducir las emisiones a través de un mayor peso de las energías renovables en el mix energético”*.

A nivel autonómico el documento establece una serie de indicadores básicos como sistema de seguimiento de la estrategia para el cumplimiento de los diferentes objetivos de desarrollo sostenible, entre ellos el Objetivo 7 *“Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”*, indica en su epígrafe 7.2: *“Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía”*.

Por último, la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación menciona como oportunidades de crecimiento para las zonas escasamente pobladas y las regiones con baja densidad de población el *“potencial para la producción de energías renovables (por ejemplo, energía solar, geotérmica, eólica y de la biomasa) lo que compensa la huella negativa de los grandes centros urbanos”*.

A la hora de valorar la alternativa cero, se deben tener en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética y de desarrollo mencionados, y la contribución que la evacuación de la energía de las diferentes plantas eólicas puede realizar para alcanzarlos. El proyecto permitiría la evacuación de una potencia nominal de 341,45 MWp, lo que evitaría la emisión a la atmósfera de unas 718.644,44 Tn anuales de CO₂.

Situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia)

La Comarca de Campo de Cariñena, a la cual pertenece el municipio de Muel, está dedicada fundamentalmente al sector de la agricultura, con casi un 52% de los

contratos. El resto de población ocupada se reparte entre el sector servicios, de la industria y un pequeño porcentaje en el sector de la construcción.

En relación a la Comarca, del total de 1.976 explotaciones agrícolas y ganaderas, 1.916 son exclusivamente agrícolas, 9 ganadera y los 51 restantes son mixtas. En cuanto al tipo de cultivos destacan los cereales para grano (principalmente en secano) seguidos por los viñedos. En ganadería estaca el número aves (1.029.168), seguido por el número de cabezas de ganado porcino (32.553).

La no realización del proyecto implica la evolución positiva en las actividades económicas que actualmente son predominantes en el ámbito del proyecto, fundamentalmente en el cultivo de herbáceos (cereales), almendros y olivos, así como el mantenimiento de la actividad agropecuaria en la zona.

2.3.1.1.- Evolución del medio natural

La no construcción del proyecto significaría, lógicamente, la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio natural (ocupación de suelo, eliminación de vegetación, modificación de hábitats faunísticos, etc.).

Se mantendrían las superficies del tipo de suelo ocupado previo a la ejecución del proyecto, que engloba, conforme al Plan General de Ordenación Urbana de Muel en información pública abarca la clasificación de Suelo No Urbanizable Genérico y Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

No se ocuparía hábitat utilizado por especies de fauna asociado al ámbito del proyecto, así como en la fase de explotación desaparecerían los riesgos de colisión y electrocución para la avifauna del proyecto, además de no afectarse al paisaje actual de la zona.

En cambio, el factor que no se verían beneficiados con la no ejecución de la instalación eólica sería el Cambio climático, al no contribuir el proyecto a la minimización de la emisión de emisiones de CO₂, NO_x, SO₂ y toneladas equivalentes de petróleo (TEP).

2.3.1.2.- Evolución del medio socioeconómico

Conviene no obviar por otra parte el impacto social positivo que supondría la realización de un proyecto de estas características, en la activación de la economía de la zona, tanto en fase de construcción como de mantenimiento, con un aumento en la empleabilidad de empresas locales ya sea directa (obra civil, ingeniería, seguridad,

gestor de residuos, etc.) o indirectamente (restauración, hostelería, talleres, transportes, etc.), así como un aumento en la contratación de trabajadores locales.

Tanto en la fase de construcción de la LAT y de la SET se prevén 12 operarios máximo en los momentos de mayor intensidad de los trabajos.

La instalación del proyecto supone un incremento de los ingresos en el municipio de Muel debido a las afecciones que se producen por la instalación del proyecto (superficie de ocupación definitiva, servidumbre de paso, ocupación temporal y de no edificabilidad en la distancia de seguridad a las líneas aéreas).

Repercusiones en infraestructuras (mejora de la red viaria)

La infraestructura de comunicación es vital para combatir la despoblación y para atraer proyectos que permitan su desarrollo a nivel local y comarcal. La construcción de la línea eléctrica y la SET lleva asociada mejoras en la red de caminos y accesos.

El acondicionamiento de accesos supone una mejora en el tránsito de caminos agrícolas vecinales, en los que se realizarán actuaciones de acondicionamiento, lo que redunda en la mejora de la red de caminos a disposición de la población local. Esta mejora en las comunicaciones, además, contribuye a mejorar la defensa contra incendios forestales.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución de las infraestructuras energéticas asociadas para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón, como en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) regulado en la Directiva 2009/28/CE y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.
- Se contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (GEI).
- Repercusión económica al municipio de Muel, en forma de alquileres a propietarios de las fincas, licencias de actividad e impuestos derivados al

ayuntamiento, así como aumento de la empleabilidad y usos de los servicios (hostelería, transporte, restauración, etc.).

2.3.2.- Alternativas de trazado

Las alternativas de trazado están muy condicionadas por el futuro desarrollo eólico en la zona, la ubicación de las líneas de alta tensión existentes y la localización de la “Línea Aérea de Alta Tensión 220kV “CALZADAS”, así como por el cerro aledaño y las vías pecuarias circundantes (Consultar en el Anexo X-Planos el Plano 2-Alternativas). Puntualizar que la ubicación de la SET Cleo viene determinada por cada alternativa estudiada para la línea, en cuanto a su mayor relevancia por la generación de impactos derivados.

Las alternativas presentan un trazado que pretende ser el más eficiente técnica y económicamente, a la vez que se reduce la longitud del trazado y se minimizan los posibles impactos medioambientales.

Cabe destacar que todas las alternativas se localizan sobre la subcuenca del río Jalón, en concreto sobre la masa de agua subterránea denominada *Campo de Cariñena*.

En cuanto a protecciones ambientales, todas las alternativas estudiadas se ubican dentro de área crítica para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), sin incluirse dentro del ámbito del Plan de Conservación establecido por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón.

Por otra parte, las alternativas se ubican dentro del ámbito de protección establecido por el Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Además, las alternativas estudiadas se encuentran dentro de Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófaga (tipo ZPAEN II).

Los tres trazados estudiados se incluyen dentro de un área preseleccionada y con posibilidades de ser incluida dentro del futuro Plan de Recuperación de Especies Esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto”.

Se muestran a continuación las alternativas estudiadas del trazado de la línea eléctrica y las ubicaciones asociadas de la SET Cleo.

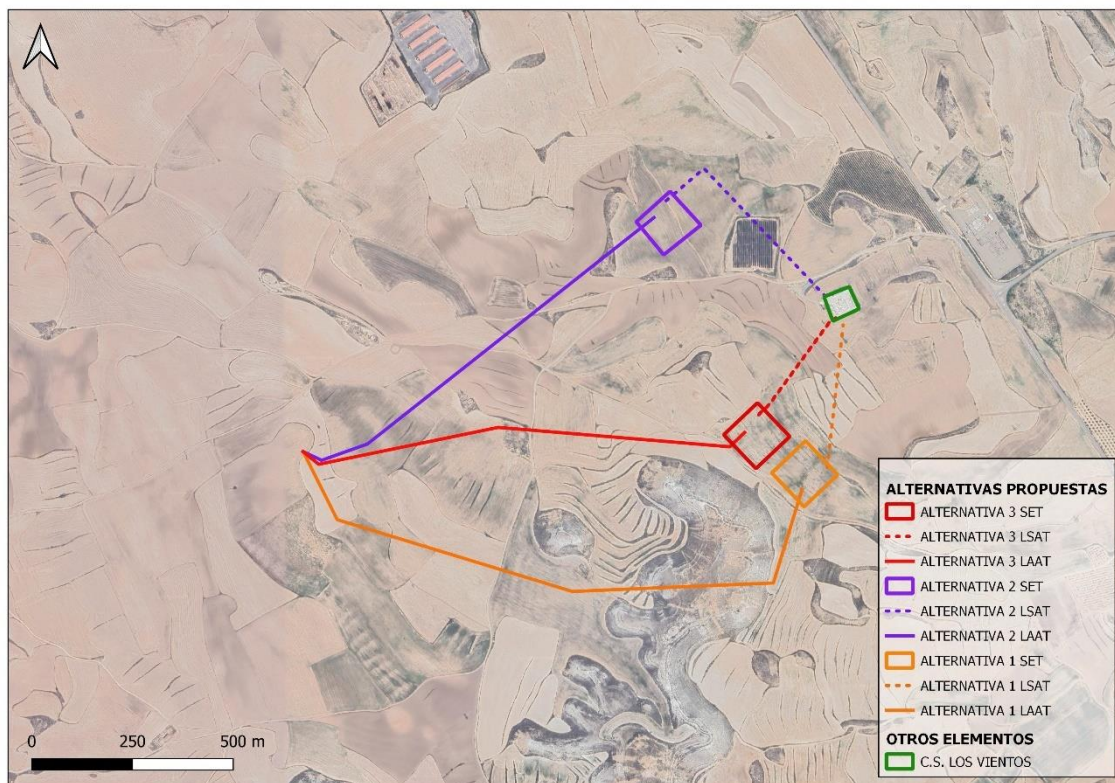


Imagen 9: Alternativas propuestas y ubicación de las infraestructuras eléctricas asociadas. Fuente: IGN. Elaboración: propia.

2.3.2.1. Alternativa 1

La alternativa 1 propuesta para el proyecto LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T. “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LSAT S.E.T. “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS” se compone de un tramo aéreo: “LAAT SET Calzadas”, de 1.538 metros hasta la “SET Cleo”; continuará de forma soterrada 356 metros: “LSAT SET CLEO” hasta el “Centro de Seccionamiento “LOS VIENTOS”. La alternativa se ubicará en el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza, siendo este el núcleo de población más cercano situado a unos 5,132 km de distancia mínima.

Afecciones sobre patrimonio cultural

Esta alternativa recorre en su parte inicial un relieve llano, discurriendo, a la mitad del trazado, por el *Cerro de La Torre* hasta llegar a la “Subestación Cleo”, donde volverá a reducirse la pendiente en torno al “Centro de Seccionamiento Los Vientos”.

Por otro lado, el trazado de esta alternativa discurre a 27 m y 116 m de dos elementos patrimoniales: *Cabezo de La Torre I* y *Cabezo de La Torre II*, recogidas dentro del informe de Bienes Culturales del Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés.

Afecciones sobre factores ambientales

La línea aérea proyectada en esta alternativa sobrevolará sobre la vía pecuaria “Vereda de la Torre”.

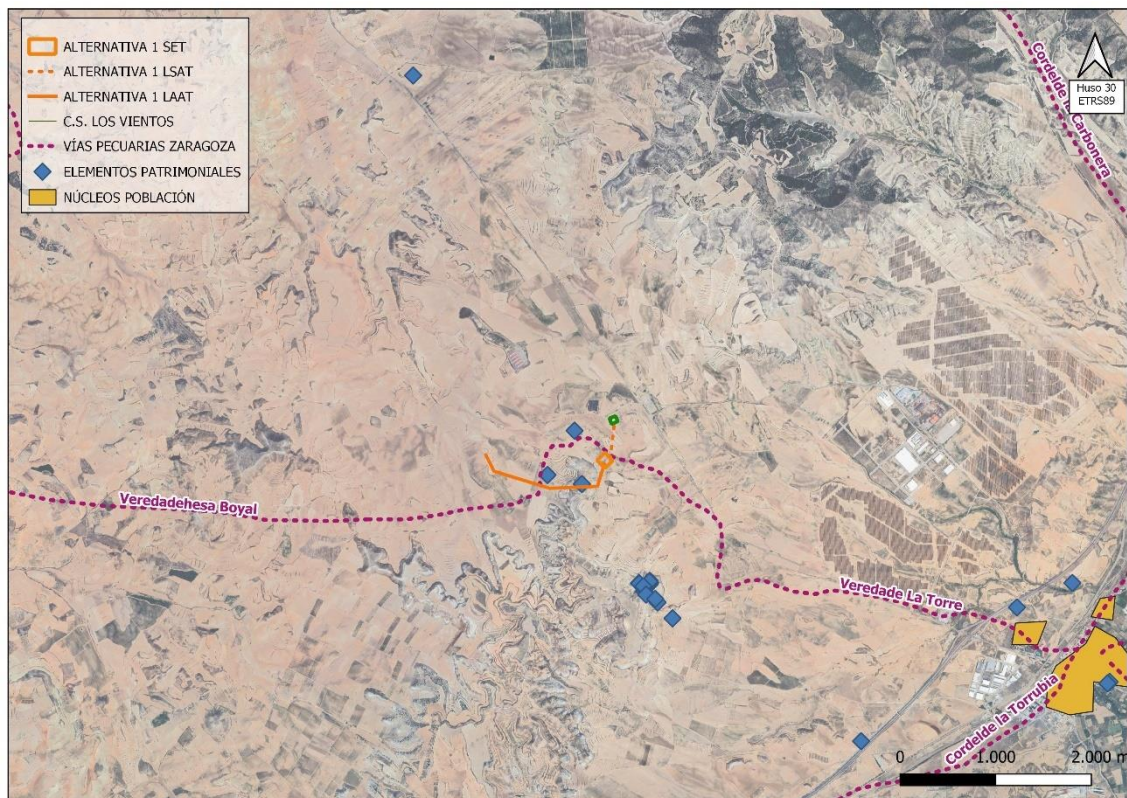


Imagen 10: Alternativa 1 propuesta para la ubicación de infraestructuras, vías pecuarias, elementos patrimoniales y núcleos de población. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

En cuanto a la hidrología, no existen cauces ni masas de agua superficiales cercanas al ámbito de estudio.

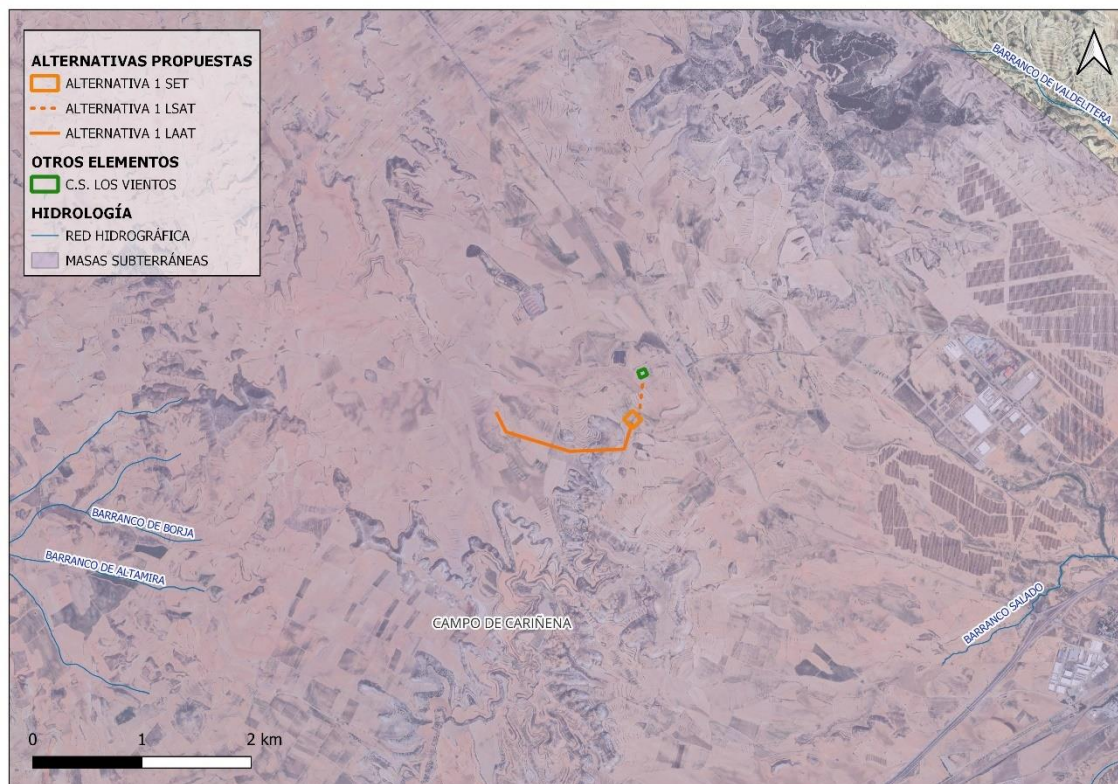


Imagen 11: Alternativa 1 propuesta, ubicación de las infraestructuras y red hidrológica. Fuente: IGN y CHEbro. Elaboración: propia.

En relación a espacios de la Red Natura 2000, los más cercanos son la ZEPA ES0000300 *Río Huerva y Las Planas*, a 7,4 Km al Este y el ZEC/LIC ES2430091 *Planas y estepas de la margen derecha del Ebro* ubicados a 10,9 km al Este.

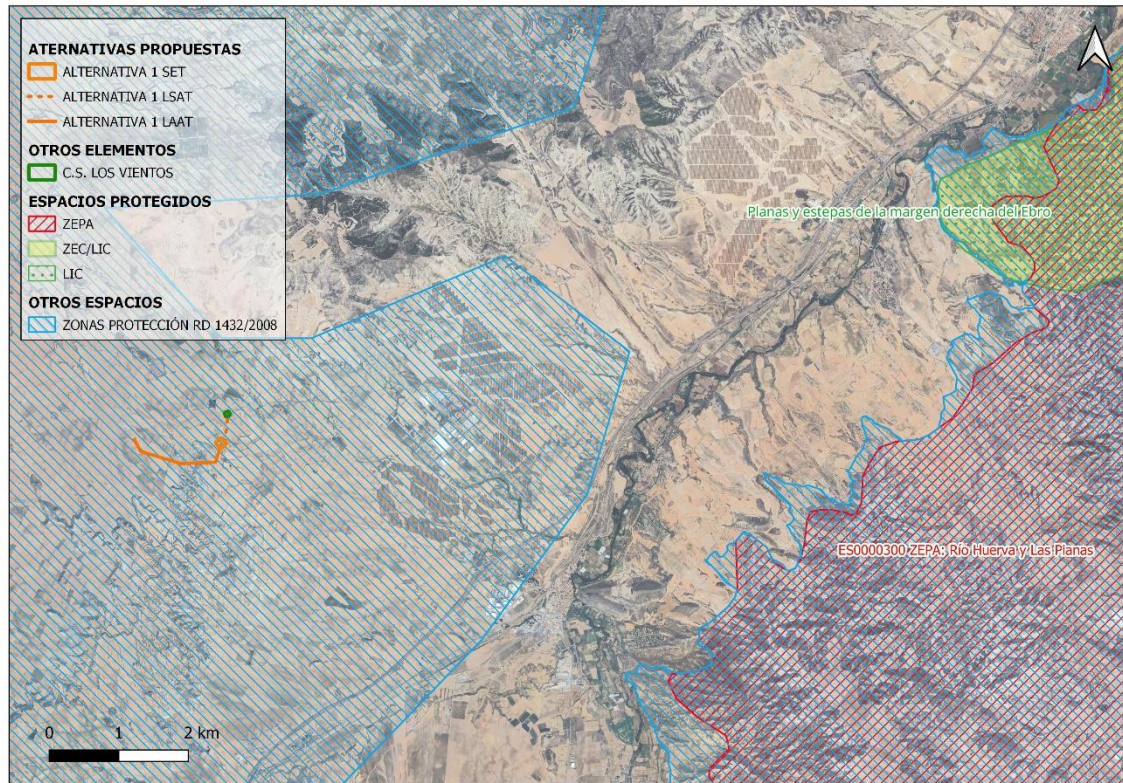


Imagen 12: Alternativa 1 propuesta, ubicación de las infraestructuras y Espacios protegidos.
Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

El comedero de aves necrófagas más próximo al ámbito de estudio es el de Épila, situado a una distancia aproximada de 16,2 km al noroeste, conforme a la información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

En relación a áreas críticas para especies de avifauna, y, como ya se ha indicado, la alternativa 1 se situará en Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), localizándose el ámbito de protección del cernícalo primilla a 3,7 km al Norte.

Conforme a la información oficial suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, a una distancia de 2,1 km al Noreste se encuentra una zona de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), así como se ubica un área crítica para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) a 5,4 Km al Noreste. A una distancia de 6,6 Km al Sureste se encuentra el ámbito de protección del águila azor perdicera (*Aquila fasciata*), estando el área crítica más cercana para la especie a 8,4 Km al Sureste.

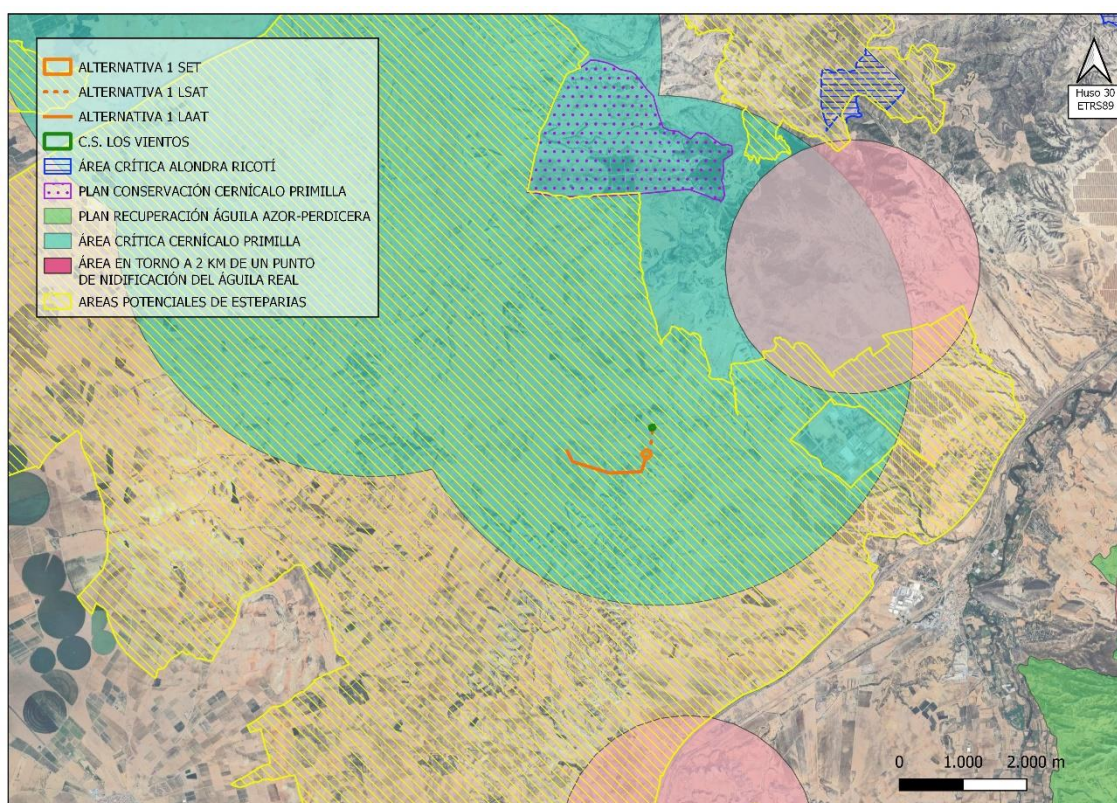


Imagen 13: Alternativa 1 propuesta, ubicación de las infraestructuras, ámbitos de protección y áreas críticas especies. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

En lo que respecta a la vegetación, la alternativa 1 afectará a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsoletea*) e HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.

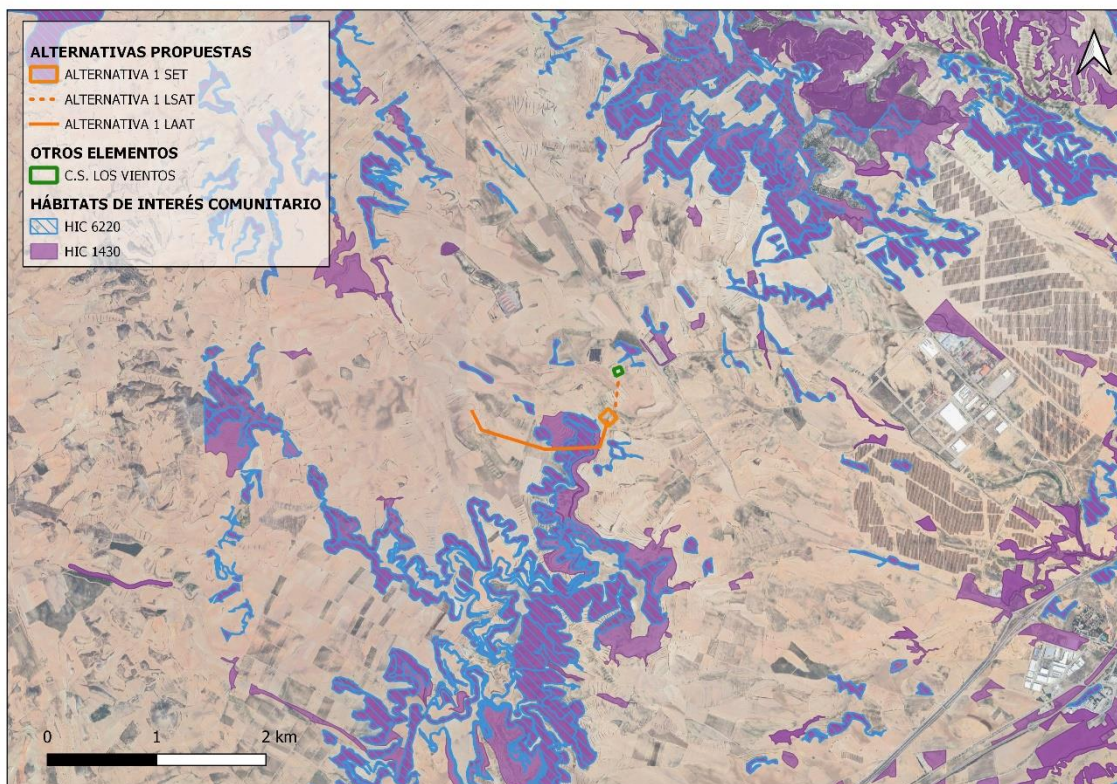


Imagen 14: Alternativa 1 propuesta, HIC y Ubicación de infraestructuras. Fuente: ICEAragón e IGN.
Elaboración: propia.

2.3.2.2. Alternativa 2

La alternativa 2 propuesta para el presente proyecto LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T. “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LSAT S.E.T. “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS” se compone de una línea aérea: “LAAT SET Calzadas” de 1.066 metros de longitud hasta la “SET CLEO”, donde continuará de manera soterrada: “LSAT SET CLEO” hasta el “Centro de Seccionamiento LOS VIENTOS”, de una longitud de 489 metros. La alternativa se ubicará en el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza, siendo este el núcleo de población más cercano situado a unos 5,353 km de distancia mínima.

Afecciones sobre patrimonio cultural

El trazado de esta línea discurre al norte de la primera alternativa, por una zona principalmente llana. Se ha planteado lo más alejada posible al municipio de Muel, con el objetivo de reducir las afecciones paisajísticas, visuales y molestias en fase de obra.

Por otro lado, el trazado de esta alternativa discurre a 234 metros del elemento patrimonial denominado “A1”, catalogado por el patrimonio cultural como un área de dispersión de cerámica.

Afecciones sobre factores ambientales

Esta alternativa no afecta a ninguna vía pecuaria, distando la “Vereda de la Torre” 390 m del proyecto.

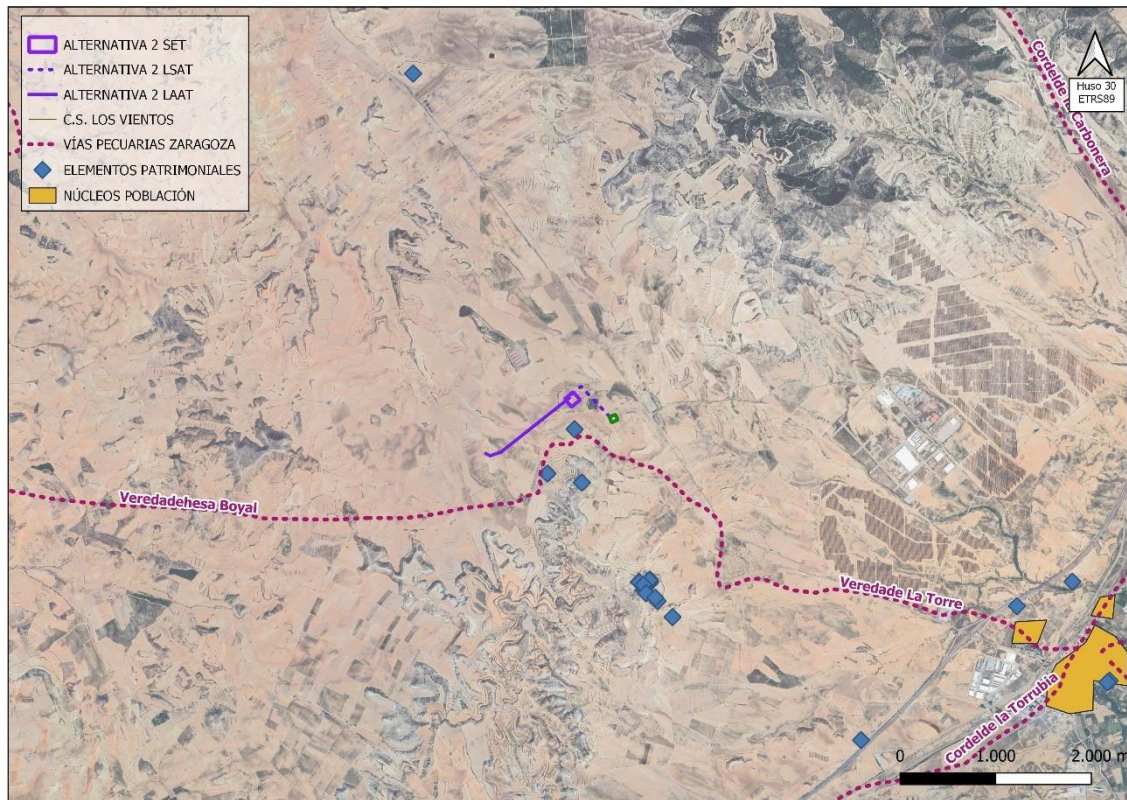


Imagen 15: Alternativa 2 propuesta, Ubicación de infraestructuras, vías pecuarias, elementos patrimoniales y núcleos de población. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

En cuanto a la hidrología, no existen cauces ni masas de agua superficiales cercanas al ámbito de estudio.

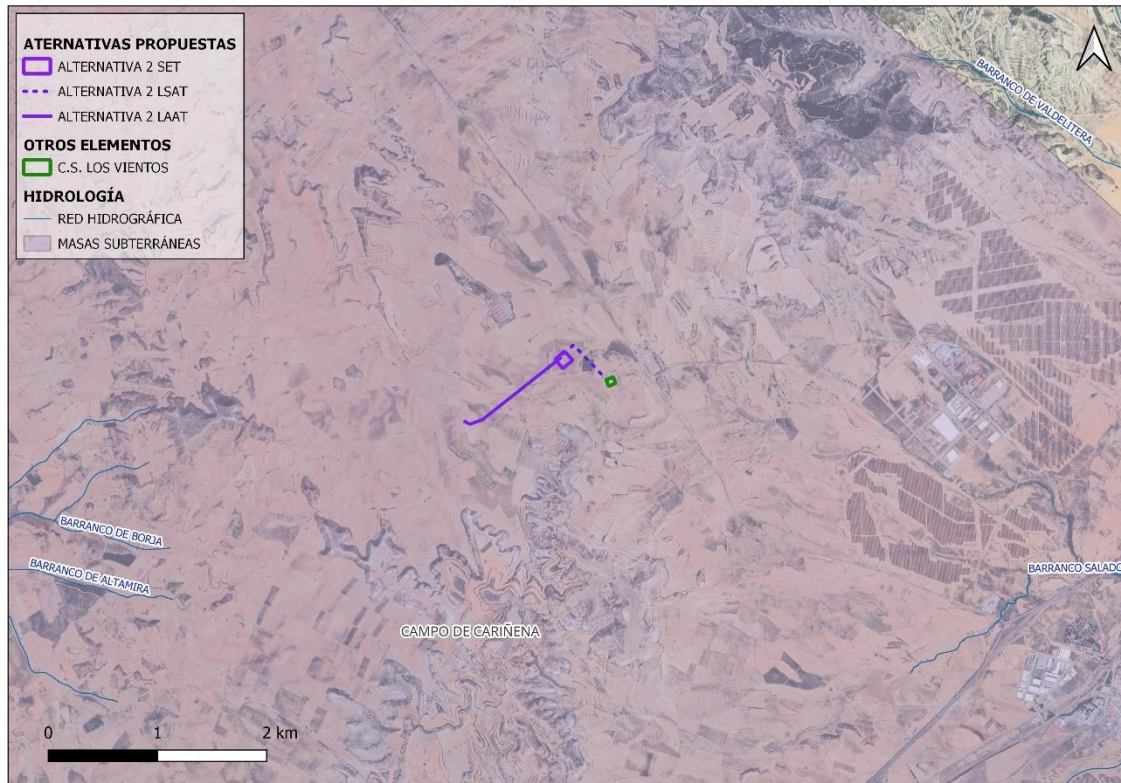


Imagen 16: Alternativa 2 propuesta, ubicación de las infraestructuras e hidrología. Fuente: IGN y CHEbro. Elaboración: propia.

En relación a espacios de la Red Natura 2000, los más cercanos son la ZEPA ES0000300 *Río Huerva y Las Planas*, a 7,5 Km al Este y el ZEC/LIC ES2430091 *Planas y estepas de la margen derecha del Ebro*, a 10,7 Km al Este.

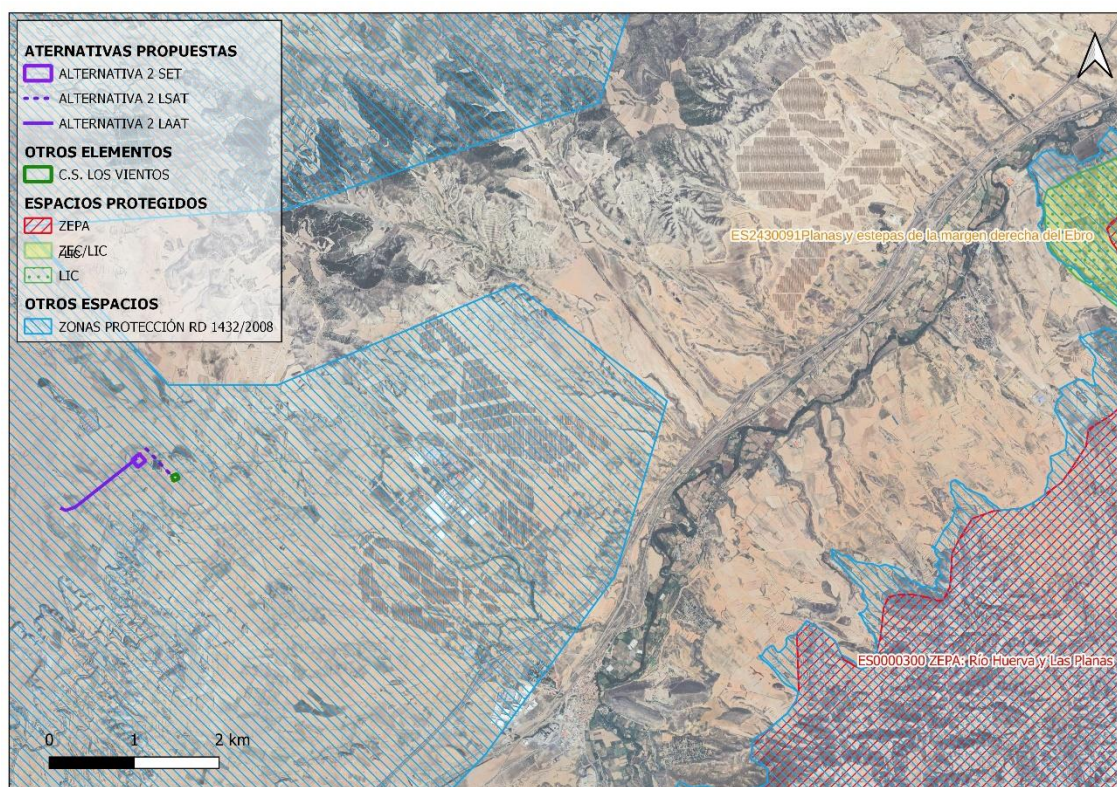


Imagen 17: Alternativa 2 propuesta, ubicación de las infraestructuras y Espacios protegidos.

Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

El comedero de aves necrófagas más próximo al ámbito de estudio es el de Épila, situado a una distancia aproximada de 15,9 km al noroeste, conforme a la información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

En relación a áreas críticas para especies de avifauna, y, como ya se ha indicado, la alternativa 2 se localiza en Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), localizándose el ámbito de protección del cernícalo primilla a 3,3 Km al Norte.

Conforme a la información oficial suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, a una distancia de 2 km al Noreste se encuentra una zona de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), así como se ubica un área crítica para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) a 5,3 Km al Noreste. A una distancia de 6,9 Km al Sureste se encuentra el ámbito de protección del águila azor perdicera (*Aquila fasciata*), estando el área crítica más cercana para la especie a 8,9 Km al Sureste.

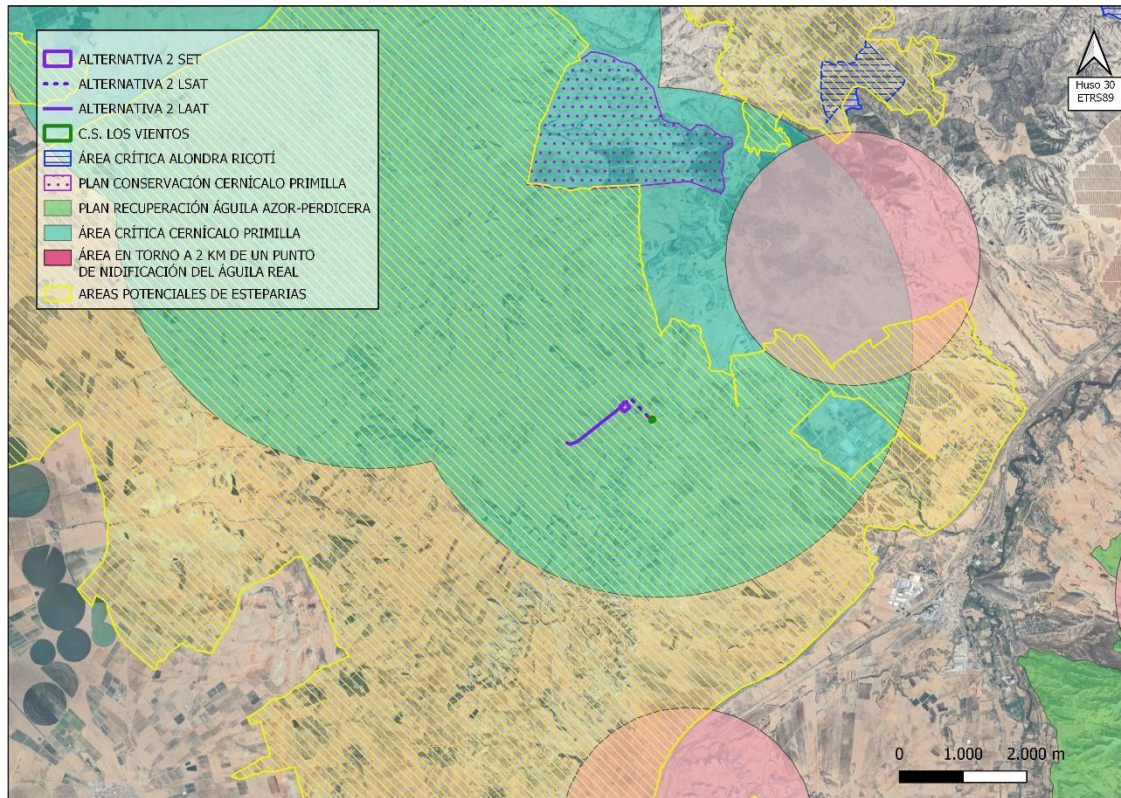


Imagen 18: Alternativa 2 propuesta, ubicación de las infraestructuras, ámbitos de protección y áreas críticas especies. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

Finalmente, en lo que respecta a la vegetación, la alternativa 2 no afecta a Hábitats de Interés Comunitario (HIC), aunque al final del trazado de la LAAT se encuentra el HIC 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsoletea*), que se sitúa en los márgenes de las tierras de cultivo del entorno.

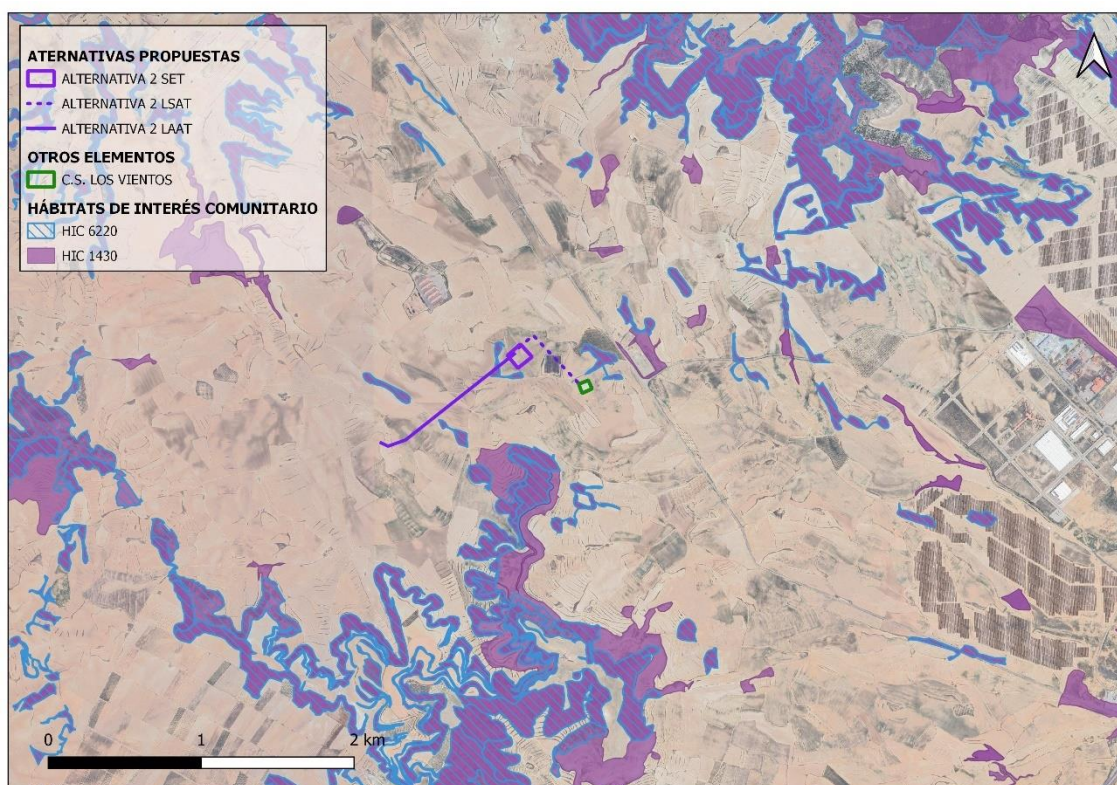


Imagen 19: Alternativa 2 propuesta, HIC y ubicación de las infraestructuras. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

2.3.2.3. Alternativa 3

La alternativa 3 propuesta para el presente proyecto LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T. “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LSAT S.E.T. “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS” consta de una línea aérea: “LAAT SET CALZADAS”, de una longitud de 1.132 metros hasta la “SET CLEO” que continuará de manera soterrada “LSAT SET CLEO” de 633 metros hasta el “Centro de Seccionamiento Los Vientos”. La alternativa se ubicará en el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza, siendo este el núcleo de población más cercano situado a unos 5,282 km de distancia mínima.

Afecciones sobre patrimonio cultural

Esta alternativa se ha planteado intentado minimizar la longitud del trazado, discurriendo de manera más directa, teniendo en cuenta una buena disposición técnica y procurando alejarse al máximo de los municipios donde se encuentran los principales observadores paisajísticos.

En cuanto al patrimonio cultural, esta alternativa discurre a 244 m, 252 m y 286 m de tres elementos patrimoniales: *A1*, *Cabezo de La Torre II* y *Cabezo de La Torre*, respectivamente.

Con el objetivo de que esta alternativa sea técnicamente menos compleja, permitiendo reducir los movimientos de tierra, se prevé, a diferencia de la alternativa 1, que rodee el aldeaño *Cerro de La Torre*.

Afecciones sobre factores ambientales

Esta alternativa afectará a la vía pecuaria “Vereda de la Torre”.

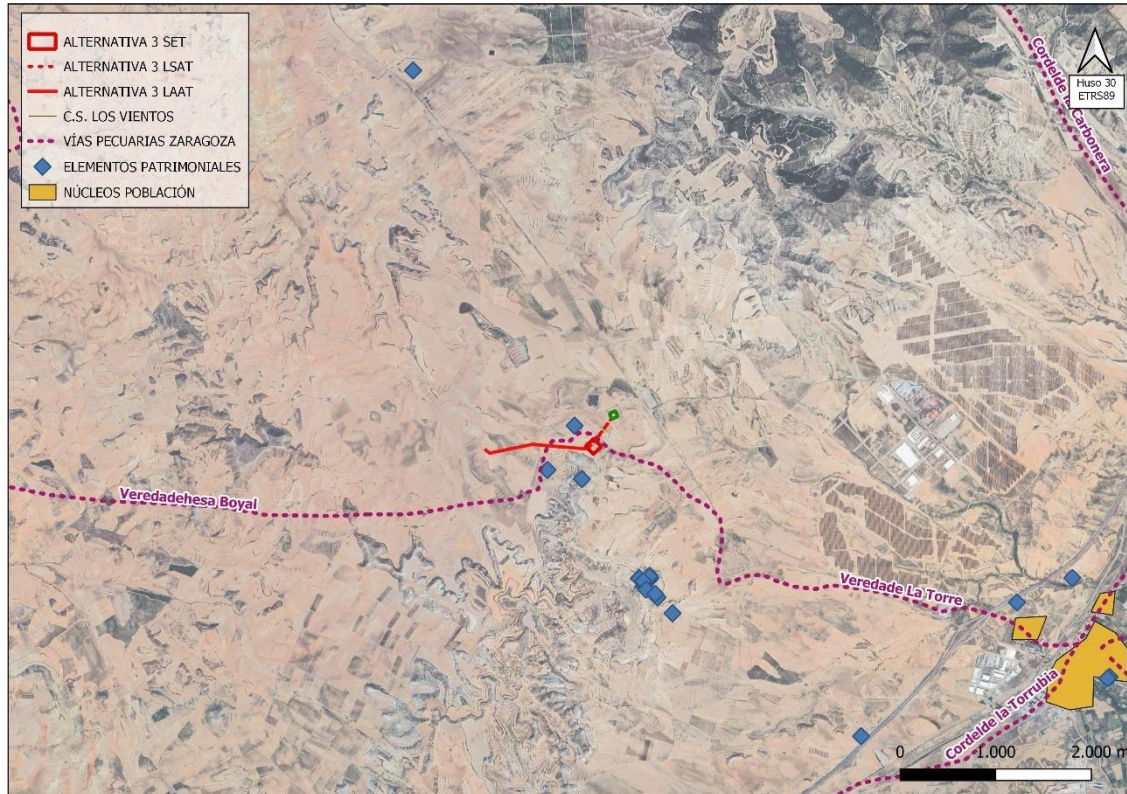


Imagen 20: Alternativa 3 propuesta, Ubicación de infraestructuras, vías pecuarias, elementos patrimoniales y núcleos de población. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

En cuanto a la hidrología, no existen cauces ni masas de agua superficiales cercanas al ámbito de estudio.



Imagen 21: Alternativa 3 propuesta, ubicación de las infraestructuras e hidrología. Fuente: IGN y CHEbro. Elaboración: propia.

En relación a espacios de la Red Natura 2000, los más cercanos son la ZEPA ES0000300 *Río Huerva y Las Planas*, a 7,3 Km al Este y el ZEC/LIC ES2430091 *Planas y estepas de la margen derecha del Ebro*, a 10,9 Km al Este.

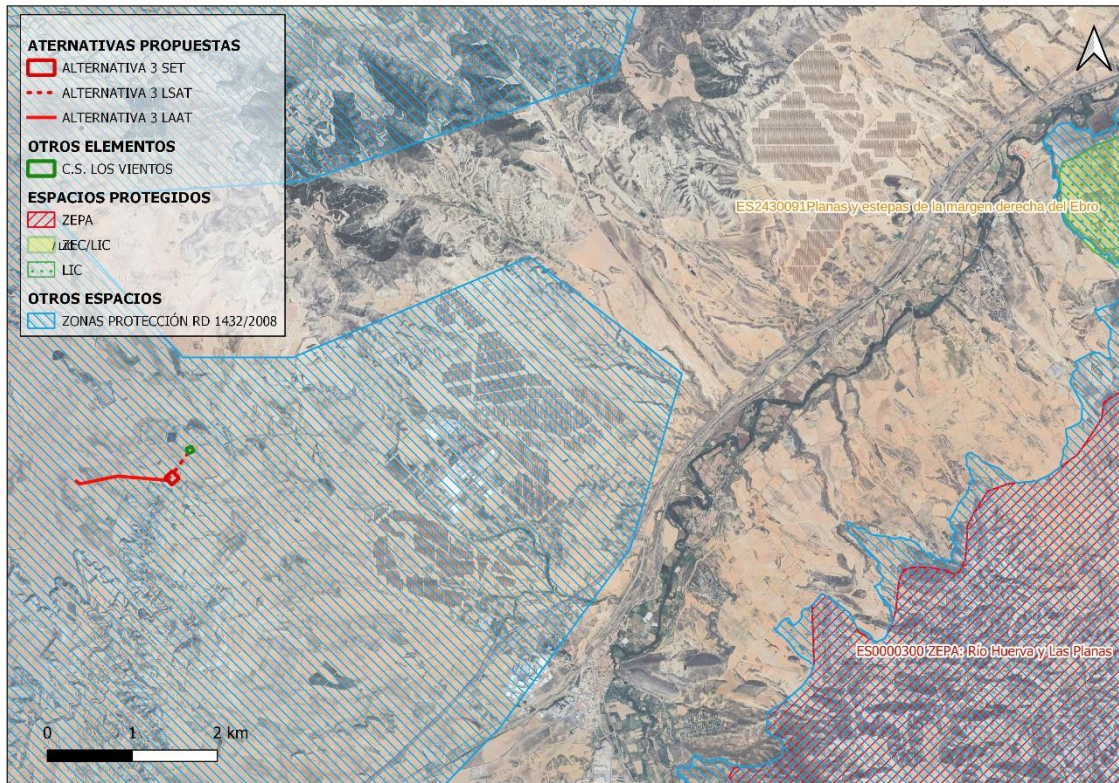


Imagen 22: Alternativa 3 propuesta, ubicación de las infraestructuras y Espacios protegidos.

Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

El comedero de aves necrófagas más próximo al ámbito de estudio es el de Épila, situado a una distancia aproximada de 15,8 km al noroeste, conforme a la información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

En relación a áreas críticas para especies de avifauna, y, como ya se ha indicado, la alternativa 3 se situará en Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), localizándose el ámbito de protección del cernícalo primilla a 3,7 km al Norte.

Conforme a la información oficial suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, a una distancia de 2 km al Noreste se encuentra una zona de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), así como se ubica un área crítica para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) a 5,4 Km al Noreste. A una distancia de 6,7 Km al Sureste se encuentra el ámbito de protección del águila azor perdicera (*Aquila fasciata*), estando el área crítica más cercana para la especie a 8,6 Km al Sureste.

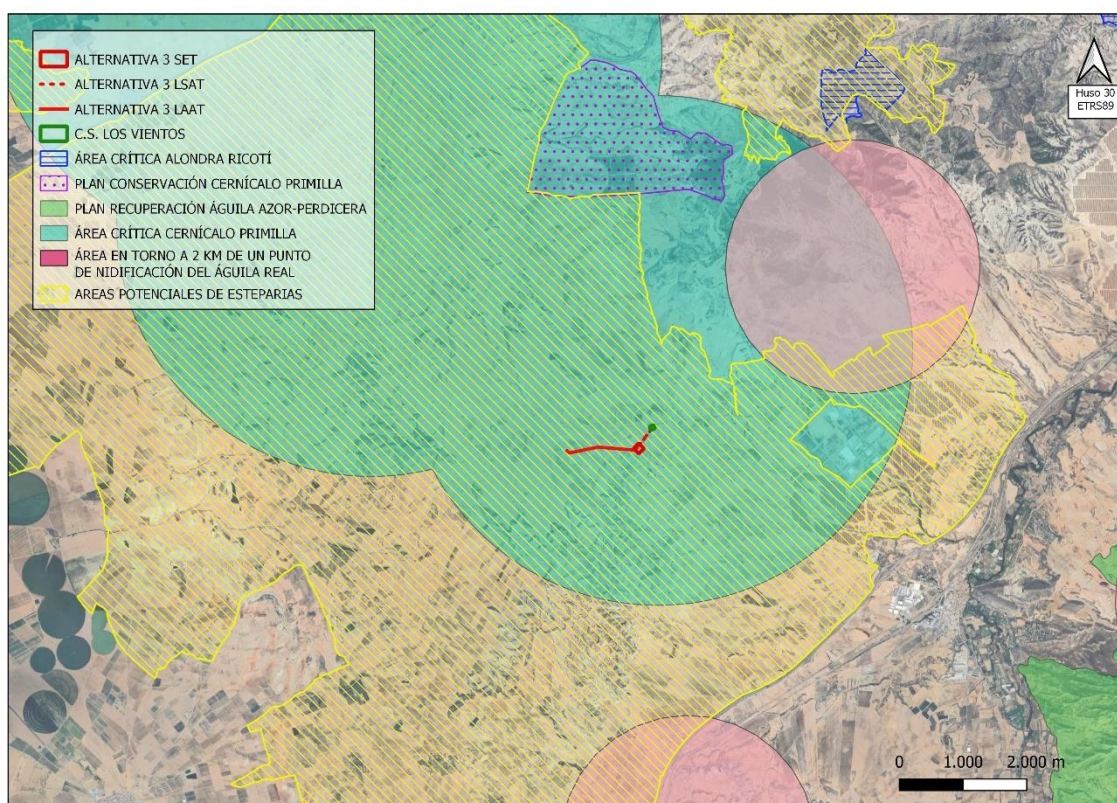


Imagen 23: Alternativa 3 propuesta, ubicación de las infraestructuras, ámbitos de protección y áreas críticas especies. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

Finalmente, en lo que respecta a la vegetación, la tercera alternativa no afectará a Hábitats de Interés Comunitario, sin embargo, en el tramo medio de la línea aérea hay presencia del HIC 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsoletea*) y del HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, que se situarán principalmente en los márgenes de las tierras agrícolas y caminos.

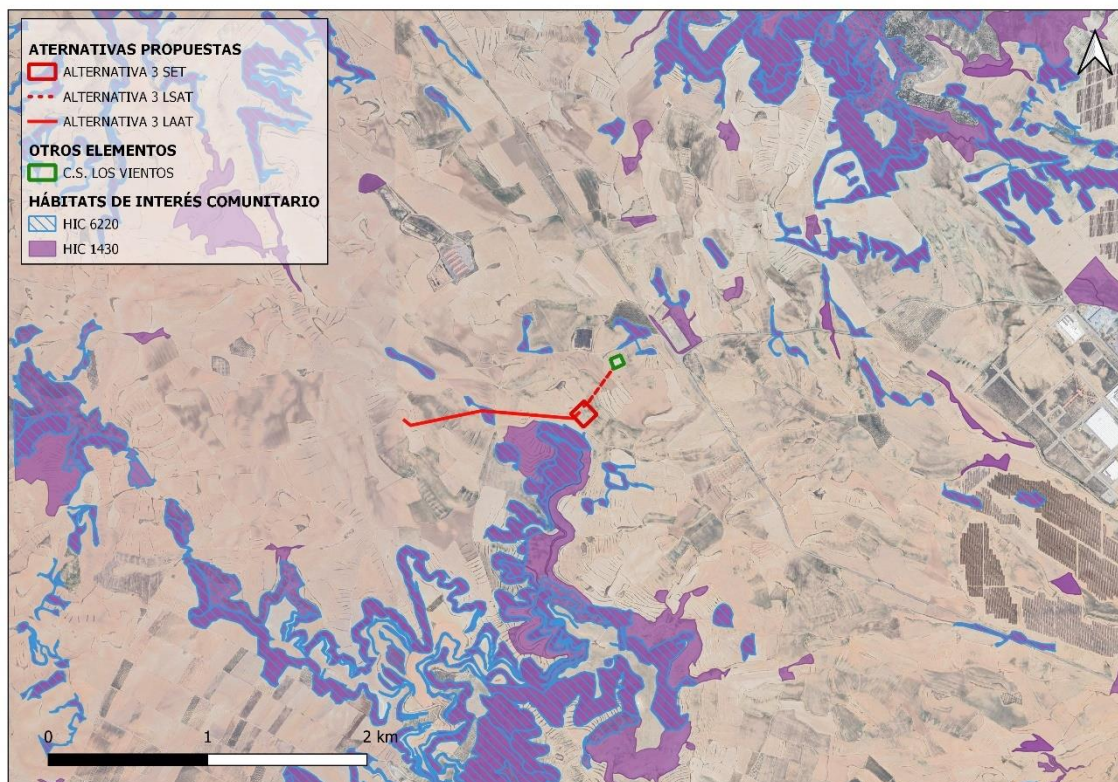


Imagen 24: Alternativa 3 propuesta, HIC y ubicación de las infraestructuras. Fuente: ICEAragón e IGN. Elaboración: propia.

2.4.- VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ESCOGIDA

Para el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa de trazado de la línea de alta tensión (se ha supeditado la ubicación de la subestación a la valoración ambiental de cada alternativa de línea aérea estudiada) se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada efecto analizado.

Atmósfera. La alternativa 1 es técnicamente más compleja y la que mayores movimientos de tierra requerirá, al discurrir por el *Cerro de La Torre*. En cuanto a la alternativa 2 y 3 son similares en cuanto a las características técnicas y los movimientos de tierra previstos, al discurrir estas alternativas por terreno principalmente llano y agrícola, estimando que las obras necesarias sean de la misma magnitud para ambas. En cuanto a generación de ruidos por los potenciales desbroces y movimientos de tierra asociados a la instalación de los apoyos y al acondicionamiento de accesos, las tres alternativas poseerán una magnitud similar.

Geomorfología y edafología. Las afecciones sobre el suelo para las alternativas se valoran como superficie ocupada por el nº de apoyos, sus accesos y taludes necesarios, así como la zanja necesaria para la instalación de la línea soterrada. El movimiento de tierras generado por la alternativa 1 es superior a las otras alternativas, al ser su trazado más accidentado y con mayores pendientes. La alternativa 2, al poseer un trazado subterráneo de mayor longitud, generará en todo caso una mayor afección. En la alternativa 3 se estima un menor impacto sobre estos elementos.

Vegetación. Las alternativas se sitúan sobre suelo predominantemente agrícola. El trazado de la alternativa 1 discurre por varios Hábitats de Interés y según los datos aportados por el Mapa forestal se trata de un espacio catalogado como *cervo-timo aliagar*, por lo que se considera la peor alternativa. En cuanto a la alternativa 2 y 3 ambas discurrirán por terrenos agrícolas y no se estima que afecten a HIC cercanos, aunque la alternativa 2 podría afectar a una mayor superficie de vegetación natural, situada en los lindes de las parcelas y caminos agrícolas. Por tanto, la alternativa 3 es la que menor afección produce sobre este factor del medio.

Fauna. Todas las alternativas se encuentran en el Área crítica del cernícalo primilla. La alternativa 2 es la que más cercana se sitúa respecto a un Área de nidificación del águila real y del Ámbito de protección del cernícalo primilla, con mayor probabilidad de afección por la posibilidad de accidentes con el tendido eléctrico. En cuanto a la alternativa 1 al disponer de un mayor trazado aéreo, implica mayores afecciones potenciales, siendo la alternativa 3 la mejor alternativa propuesta en cuanto a afección a avifauna.

Paisaje. Se estima que las tres alternativas tendrán una afección visual paisajística similar, aunque se ha considerado que la alternativa 1 al encontrarse más cerca al municipio de Muel y al disponerse sobre el cerro su visibilidad será mayor. Por otro lado, la alternativa 2 será la segunda peor valorada, al encontrarse más próxima a la carretera autonómica A-1101, donde será visible por un mayor número de observadores potenciales. La alternativa 3 se situará la más alejada a núcleos de población y principales redes de comunicación, por lo que su impacto visual sobre el paisaje será estimado de menor magnitud.

Usos del suelo. El tipo de uso de suelo afectado por las tres alternativas es principalmente agrícola. La alternativa 1 es el trazado de mayor longitud, por lo que se ha considerado que tendrá mayores afecciones sobre los usos del suelo; seguido de la

alternativa 2 (mayor número de apoyos, mayor longitud de trazado subterráneo, etc.). Por el contrario, la tercera alternativa poseerá una menor longitud del trazado aéreo y por lo tanto contará con un menor número de apoyos. Asimismo, esta alternativa posee una menor longitud de la línea subterránea, por lo que se ha estimado la mejor propuesta.

Patrimonio cultural. La alternativa 1 se sitúa a escasos 30 metros de un elemento patrimonial catalogado, según las cartas arqueológicas del municipio, por lo que es la alternativa que mayor potencial afección tendrá sobre el patrimonio cultural de la zona. Las alternativas 2 y 3 son similares, ambas se dispondrán, en todo caso, a una distancia mayor de 200 metros de los elementos patrimoniales catalogados en las cartas, estimándose para ambas un impacto análogo sobre este elemento.

En resumen, en la valoración ambiental de las alternativas se observa que la primera de las alternativas propuestas es la peor evaluada, al afectar en mayor grado (magnitud) a la geomorfología y edafología, vegetación y patrimonio cultural, además de los factores atmósfera, paisaje y usos del suelo.

Para poder elegir la mejor alternativa entre la alternativa 2 y 3, se ha considerado en aquellos elementos del medio en los que la afección sea ligeramente superior diferenciarlas por la jerarquía de la valoración. Así entre estas dos alternativas, la alternativa 2, al poseer un trazado subterráneo de mayor longitud, generará en todo caso una mayor afección sobre la geomorfología y usos del suelo. En cuanto al factor vegetación, la alternativa 2 podría afectar a una mayor superficie de vegetación natural. Teniendo en cuenta la presencia de áreas críticas para especies de avifauna, la alternativa 2 tiene una mayor probabilidad de afección por la posibilidad de accidentes con el tendido eléctrico de la especie águila real. Teniendo en cuenta el paisaje, la alternativa 2 se encuentra más cercana a la carretera autonómica A-1101, siendo más impactante que la alternativa 3.

Analizando estos factores citados, se estima que la segunda alternativa posee niveles de afección superiores en comparación con la tercera alternativa propuesta. Por lo que **se ha considerado la tercera alternativa la mejor propuesta**.

Por lo que, una vez analizadas las tres alternativas de trazado de la **LAAT SET Calzadas- SET Cleo, SET Cleo y LSAT SET Cleo – CS Los Vientos** y tras descartar la alternativa cero, se considera que **la alternativa 3 es la que menor impacto**

generará sobre los distintos factores del medio analizados, ya que sus afecciones son menos significativas que las anteriormente enunciadas.

Como ya se ha indicado, se ha condicionado la ubicación de la SET. “CLEO” a la evaluación medioambiental del trazado de la línea aérea que resulte más favorable, siendo además compatible con el desarrollo eólico y fotovoltaico previsto en el entorno, por lo que la alternativa seleccionada para la SET “CLEO” es la opción 3.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1.- LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 220 KV S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T. “CLEO”

3.1.1.- Emplazamiento

La línea discurrirá por el término municipal de Muel, atravesando en su recorrido las siguientes parcelas catastrales:

Término Municipal	Parcela Catastral (Referencias catastrales)
MUEL	50182A020000760000RG
	50182A020000610000RX
	50182A020000640000RE
	50182A020000660000RZ
	50182A024000140000RQ

El trazado puede consultarse en los planos de situación y emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (Huso 30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Apoyo T21 LAAT SET CALZADAS-SET CLEO.

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo T21 de entronque	653.743	4.594.616

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
V1 (Apoyo T21 de entronque)	653.743	4.594.616
V2 (Apoyo T22B)	653.781	4.594.584
V3 (Apoyo T23B)	654.013	4.594.631
V4 (Apoyo T24B)	654.227	4.594.676
V5 (Apoyo T25B)	654.519	4.594.651
V6(Apoyo T26B)	654.801	4.594.627

- **Final de la línea:** Pórtico de la futura S.E.T. “Cleo”:

Final	X _{UTM}	Y _{UTM}
Pórtico S.E. “Cleo”	654.838	4.594.663

La situación, distribución y disposición general de la Línea de Alta Tensión quedan reflejadas en los planos de situación, emplazamiento y planta general que forman parte del Proyecto técnico.

En la siguiente imagen se localiza la ubicación del proyecto sobre ortofoto:

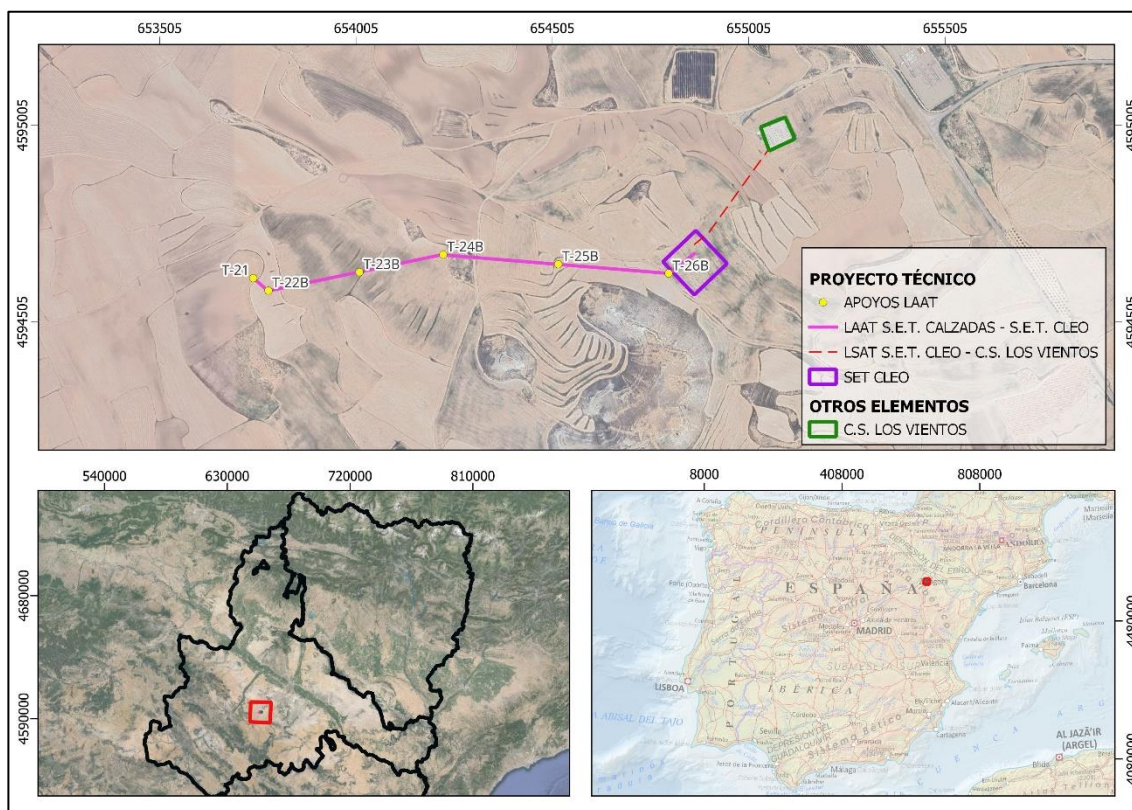


Imagen 25: Ubicación de las instalaciones proyectadas y otros elementos asociados al proyecto.

Fuente: IGN. Elaboración propia.

3.1.2.- Descripción de las instalaciones

El origen de la Línea Aérea será el apoyo T-21 de la LAAT 220 kV S.E. “CALZADAS” – S.E. “PROMOTORES MARÍA” (objeto de otro proyecto) y contará con cinco apoyos hasta el pórtico de la futura S.E.T “Cleo”.

La longitud total de la línea es de 1.132,21 m, discurriendo la totalidad por el término municipal de Muel (provincia de Zaragoza).

Alineación	Tramos de la línea	Longitud (m)	Término Municipal
6	T21 - T22B	50,002	Muel
7	T22B - T23B - T24B	454,57	
8	T24B – T26B	576,22	
9	T26B - P	51,42	
TOTAL	4 tramos (5 poyos nuevos, 1 apoyo existente)	1.132,21 m	

El trazado de la línea comparte el apoyo T21 de entronque con la línea de alta tensión 220 kV S.E.T “CALZADAS” – S.E. “PROMOTORES MARÍA” (objeto de otro proyecto) hasta el Pórtico de la S.E.T “Cleo”.

Las cotas del terreno en el trazado de las líneas varían aproximadamente entre 500 y 547 m aproximadamente sobre el nivel del mar. Por tanto, al exceder la línea aérea los 500 m de altitud, y según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se deberá considerar a efectos de cálculo la Zona B.

3.1.3.- **Características de la instalación**

Línea aérea

Basándose en criterios económicos, técnicos, paisajísticos 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 al proyecto técnico.

La Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV se realizará en simple circuito, compartiendo apoyos con otras líneas, con conductor de fase LA-280 dúplex y conductor de protección y comunicaciones OPGW 53G68z.

Los apoyos a utilizar serán del tipo metálicos de celosía, de las series *Cóndor* e *Ícaro* (IMEDEXSA).

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para los conductores LA-280 en configuración dúplex y eléctricamente para 220 kV.

En resumen, las características generales de la línea son la siguientes:

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Nº de circuitos	Uno Compartiendo apoyos con la LAAT 220 kV S.E. “Calzadas” -C.S. “Campo de Muel” y con la LAAT 220 kV S.E. “Contrebas I-II” – S.E. “Cleo”.
Origen – Final de la línea	Apoyo T21 de entronque – S.E. “Cleo”
Potencia a transportar	130,57 MW
Nº de conductores por fase	Dos
Conductores por circuito	Seis, de aluminio y acero tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280)

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Disposición conductores	Hexágono
Longitud de la línea:	1.132,21 m.
Zona de cálculo	B
Velocidad de viento máxima considerada	140 km/h
Condición de tendido del conductor	1.465 kg (Tense 17% EDS (15°C)) 350 kg (Tense máximo vano destensado)
Cables de tierra	Uno
Tipo de cable de tierra	Cable compuesto OPGW 53G68z
Condición de tendido del cable tierra	1.321 kg (Tense 13% EDS (15°C)) 350 kg (Tense máximo vano destensado)
Aislamiento	Cadenas con 16 elementos U100BL/146 en vidrio templado
Apoyos	Torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series montaje en Hexágono del fabricante IMEDEXSA o similar
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie *Cóndor* (CO) e *Ícaro* (IC) del fabricante *IMEDEXSA* o similar.

Este tipo de apoyos son de cimentación fraccionada y están contruidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada con montaje en hexágono.

Todos los apoyos dispondrán de doble cúpula de tierra para instalar los cables de guarda con fibra óptica (uno por cada línea) por encima de los circuitos de energía.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (Huso 30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada apoyo.

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T22B	653.781	4.594.584	IC 70000 25 N1334 E-FL	25	Hexágono	PL
T23B	654.013	4.594.631	CO 12000 36 N3786	36,2	Hexágono	AL/SUS
T24B	654.227	4.594.676	IC 55000 35 N1334	35	Hexágono	AN/ANC

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
T25B	654.519	4.594.651	IC 55000 45 N1334	45	Hexágono	AL/ANC
T26B	654.801	4.594.627	IC 70000 20 N1334 E-FL	20	Hexágono	FL

☐ Apoyos objeto del presente proyecto

Siendo:

- AL/SUS: Alineación/Suspensión
- AL/ANC: Alineación /Anclaje
- AN/ANC: Ángulo/Anclaje
- PL o FL: Principio o Final de Línea
- ENTR: Entronque

Conductores y cable de tierra

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de aluminio-acero del tipo *242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex*, de acuerdo a la Norma UNE (UNE-EN 50182) y de las siguientes características técnicas:

Datos de cálculo conductor HAWK (LA-280)

- Denominación: 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex
- Composición: 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total: 281,1 mm²
- Diámetro total: 21,8 mm
- Peso del cable: 0,977 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 km/h) 1,512 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) 1,111 kg/m
- Sobrecarga de hielo + viento (60 km/h) 0,556 kg/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) 0,857 kg/m
- Módulo de elasticidad: 7.700 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 1,89x 10⁻⁵ °C⁻¹
- Carga de rotura: 8.620 kg
- Tense condiciones iniciales 17% EDS (15°C)
- Tense condiciones iniciales vano destensado 350 kg a -15°C + V_{60 km/h} + Hielo

Para los cables de tierra se proyecta instalar un cable compuesto fibra-óptico del tipo *OPGW 53G68Z*, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación: OPGW 53G68Z
- N.º de fibras: 48
- Sección: 118,70 mm²
- Diámetro: 15,3 mm
- Peso del cable: 0,683 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 km/h) 1,274 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) 0,936 kg/m
- Sobrecarga de hielo + viento (60 km/h) 0,482 kg/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) 0,718 kg/m
- Módulo de elasticidad 12.033 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal 1,41x10⁻⁵ °C⁻¹
- Carga de rotura 10.160 kg
- Tense condiciones iniciales 13% EDS (15°C)
- Tense condiciones iniciales vano destensado 350 kg a -15°C + V_{60 km/h} + Hielo

Cadenas de aislamiento

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **Aisladores** del tipo *U100BL (CEI-305)* de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:
 - Tipo de Aislador: U100BL
 - Diámetro 255 mm
 - Paso: 146 mm
 - Norma de acoplamiento: 16A
 - Línea de fuga por unidad: 320 mm
 - Carga rotura mínima: 100 kN
 - Tensión a frecuencia industrial:
 - De 1 min en seco: 755 kV
 - De 1 min bajo lluvia: 570 kV
 - Tensión al impulso de choque en seco: 1230 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{320}{245} = 20,89 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo de 20 mm/kV.

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.
- **Grapas de suspensión** del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

Accesorios

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- **Salvapájaros:** Según 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 en su artículo 7 relativo a Medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm.

Serán de materiales opacos. La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

- **Separadores:** Los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano.

En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante. Los separadores serán de aleación de aluminio.

- **Contrapesos de bucle:** Los contrapesos para los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, serán de hierro fundido, galvanizados y con un peso aproximado de 10 kg. No deberán dañar al conductor y estarán protegidos contra la corrosión. En caso de ser necesarios, se colocarán dos por puente y conductor de fase.

Cimentaciones

Las cimentaciones están representadas en el documento planos del Proyecto técnico.

Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo “pata de elefante”, fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculado según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm² y ángulo de arranque de tierras de 30°. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalcu de las zapatas.

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 Reglamento de Líneas de Alta Tensión (febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán no frecuentados y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

- **Electrodo de difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

Señalización

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

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.

3.1.4.- Resumen gestión de residuos

Con carácter general, la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como la Ley 16/2002 de prevención y control integral de la Contaminación el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera, su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar un Plan de Gestión de Residuos que se ajustará en su contenido a lo establecido en el anejo de Gestión de Residuos incluido en la memoria descriptiva del proyecto.

3.2.- S.E.T. “CLEO” 220 KV

3.2.1.- Justificación de la implantación

Ante la necesidad de evacuación de energía de las plantas: “Planta eólica IRIDIO 30,5 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA II 49,4 MW”, “Planta eólica LUTECIO 30,5 MW”, “Planta eólica LITIO 30,5 MW”, “Planta eólica LANTANO 30,5 MW”, línea de evacuación proveniente de la subestación CONTREBIA 220 Kv y línea de evacuación proveniente de la subestación CALZADAS 220 Kv se proyecta la realización de una nueva subestación CLEO de 220 kV con un transformador potencia de 200 MVA para la evacuación de los parques mencionados anteriormente, una vez obtenido el Informe de Viabilidad de Acceso favorable (IVA) para la instalación, se procederá proyectar su implantación.

Además de toda la normativa que rige el ayuntamiento y provincia de la zona, para la implantación de la subestación y de las instalaciones asociadas a ella, se han tenido en cuenta la necesidad de cercanía a los parques de generación a evacuar, las distancias a cumplir respecto a carreteras, zonas fluviales, ambientales y de las servidumbres a respetar.

3.2.2.- Emplazamiento

La actual subestación está ubicada en el término municipal de Muel, provincia de Zaragoza, tal como se indica en el plano de situación y emplazamiento. La referencia catastral de la parcela de ubicación de la subestación es 50182A024000140000RQ.

Las coordenadas de los vértices de la subestación en el sistema *Universal Transverse Mercator* (UTM) referidas al Datum ETRS-89, en el Huso 30, son las siguientes:

Tabla 1: Ubicación de los vértices de la S.E.T. “CLEO”. Fuente: Proyecto técnico.

Puntos	Coordenada X	Coordenada Y
A	654786.77	4594657.68
B	654870.45	4594737.20
C	654950.25	4594653.29
D	654866.57	4594573.75

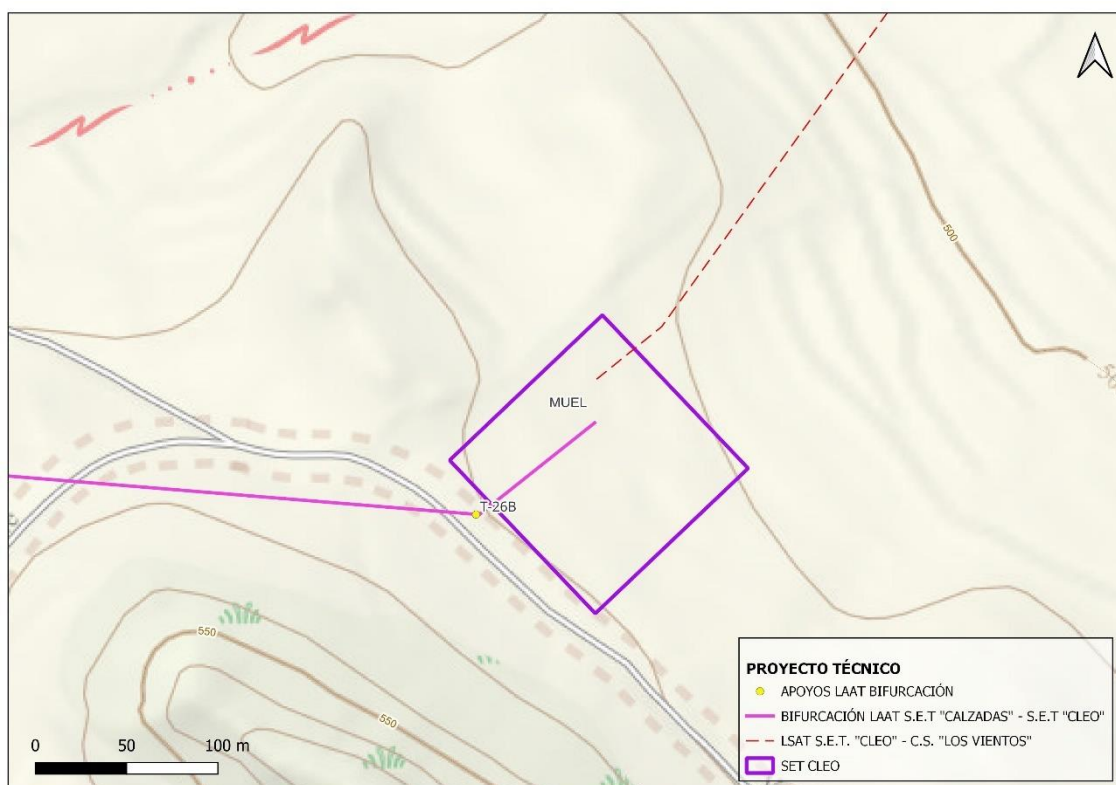


Imagen 26: Ubicación de la S.E.T. “CLEO”. Fuente: Proyecto técnico.

3.2.3.- Descripción general de las instalaciones de la subestación

La nueva subestación está compuesta por un parque de 220kV convencional exterior simple barra, un parque de 30kV mediante celdas, sistemas asociados a los equipos de condensadores síncronos a los niveles de tensión de 20kV y 11kV.

Existirá un edificio de interconexión y control donde se alojarán las celdas del sistema de media tensión (30 kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.

El parque de 220 kV está compuesto por tres posiciones de línea, cuatro posiciones de transformador y una posición de barra de 220 kV.

En la subestación se prevé la instalación de cuatro transformadores de potencia: dos de 220 de 220/30 kV 200 MVA.

El parque de 30kV se modula de forma que se pueda realizar la facturación de la evacuación de cada uno de los parques de generación de forma independiente. Se modulan tres bloques de celdas.

El primer bloque de celda lo componen las siguientes celdas:

- Una celda de SSAA
- Una celda de Posición de Transformador
- Cuatro celdas de línea
- Dos celdas de Línea con TI en barras
- Un módulo de medida en barras

El segundo bloque de celda lo componen las siguientes celdas:

- Una celda de SSAA
- Una celda de Posición de Transformador
- Cuatro celdas de línea
- Dos celdas de Línea con TI en barras
- Un módulo de medida en barras

El tercer bloque de celda lo componen las siguientes celdas:

- Una celda de Posición de Transformador
- Dos celdas de línea
- Una celda de Línea con TI en barras
- Un módulo de medida en barras

En este tercer bloque de celda se deja una posición de barra sin ocupar para una posible reserva.

3.2.4.- **Características de la instalación**

A continuación, se reflejan las características de los niveles de tensión existentes en la subestación.

En 220 kV se reflejan las siguientes características:

Tensión más elevada para el material	245 kV
Intensidad nominal del juego de barras principales	3400A
Intensidad nominal de las conexiones entre aparatos	3150 A
Intensidad eficaz de cortocircuito trifásico	40 kA
Intensidad de cortocircuito trifásico considerada por sus efectos dinámicos (kA cresta)	125
Duración máxima del defecto	500 ms
Constante de tiempo del defecto trifásico	50 ms
Tiempo de reenganche monofásico	1 s
Tiempo de reenganche trifásico	500 ms

Tensión más elevada para el material	245 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (1,2/50 μ s)	1050 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo maniobra fase-tierra (250/2500 μ s)	460 kV
Distancia mínima de aislamiento en el aire fase-tierra conductor-estructura (mm).....	2100
Distancia mínima de aislamiento en el aire fase – fase conductor-conductor (paralelos)(mm)	2100
Nivel de contaminación	Alto
Línea de fuga mínima para aisladores (mm (25 mm/kV)).....	6.125

Estas distancias de aislamiento son válidas para instalaciones situadas a una altura menor de 1000 m sobre el nivel del mar; para alturas superiores se incrementarán en el 1,25% por cada 100 m o fracción.

En 30kV se reflejan las siguientes características:

Tensión más elevada para el material	36 kV
Intensidad nominal de las conexiones entre aparatos	2000A
Intensidad nominal del juego de barras principales en celdas	2000A
Intensidad nominal de las salidas de celda posición de transformador	2000A
Intensidad nominal de las salidas de celda posición de línea	1250 A
Intensidad eficaz de cortocircuito trifásico	25 kA
Intensidad de cortocircuito trifásico considerada por sus efectos dinámicos (kA cresta)	62,5
Duración máxima del defecto	500 ms
Constante de tiempo del defecto trifásico	50 ms
Tiempo de reenganche monofásico	1 s
Tiempo de reenganche trifásico	500 ms
Tensión más elevada para el material	36 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (1,2/50 μ s)	170 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo maniobra fase-tierra (250/2500 μ s)	70 kV
Distancia mínima de aislamiento en el aire fase-tierra conductor-estructura	320mm
Distancia mínima de aislamiento en el aire fase – fase conductor-conductor (paralelos ...)	320mm
Nivel de contaminación	Medio
Línea de fuga mínima para aisladores (mm (25 mm/kV)).....	900

3.2.5.- **Campos magnéticos**

Los equipos eléctricos que conforman la subestación, al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, generan campos eléctricos y magnéticos, cuya intensidad depende de la frecuencia, la intensidad y la tensión.

Los campos eléctricos y magnéticos que se producen a bajas frecuencias, como la frecuencia industrial de 50Hz a la que funciona el sistema eléctrico español, tienen como principal característica que no se acoplan ni se propagan como una onda, sino que desaparecen a corta distancia de la fuente que lo genera.

La subestación estará diseñada según el Reglamento de Instalaciones de Alta Tensión en virtud de lo establecido en el Real Decreto 337/2014, como indica el apartado 3.15 de la *ITC-RAT 15* "Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión" para que no se supere en el exterior de la instalación el valor establecido 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.

Este Real Decreto recoge los criterios de la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea de 12 de julio de 1999. Según el Anexo II "Límites de exposición a las emisiones radioeléctricas" del Real Decreto 1066/2001, para frecuencias de 50Hz, el máximo campo electromagnético permitido es de 100 μ T.

3.2.6.- **Red general de tierras**

La red de tierras de la subestación consistirá en una malla de cable de cobre desnudo de 120 mm² de sección enterrada a 80 cm de profundidad, cumplirá con los requerimientos de la *ITC-RAT 13* y la norma internacional *IEEE-80*.

Puesta a tierra de protección

Se pondrán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

En este caso en concreto se pondrán a tierra los siguientes elementos:

- a) Envolventes de los conjuntos de armarios metálicos, tales como: celdas de media tensión, rectificador baterías, armario de medida, cuadro de SS.AA, etc.
- b) Puertas metálicas.
- c) Valla metálica.
- d) Columnas de alumbrado, soportes, etc.
- e) Los blindajes metálicos de los cables armados.

- f) Las tuberías y conductos metálicos.
- g) La carcasa y los raíles de los transformadores.
- h) Luminarias metálicas.
- i) Tomas de corriente.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectarán, constituyendo el colector de tierras de protección.

Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a tierra los elementos indicados a continuación:

- a) Neutro de transformadores, por ser un sistema con neutro a tierra.
- b) Circuitos de baja tensión de transformadores de medida.
- c) Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

Interconexión de las instalaciones de tierra

La puesta a tierra de protección estará compuesta de dos partes, una enterrada y otra superficial.

Las puestas a tierra de protección y servicio deberán interconectarse, constituyendo una instalación de tierra general.

Ambas se realizarán con cable de cobre desnudo, todas las uniones que se realicen en ella, se harán por medio de soldaduras aluminotérmicas.

3.2.7.- Red de tierras aéreas

La subestación y principalmente los equipos eléctricos y transformadores de potencia estarán protegidos frente al rayo, ya sea mediante sistema de puntas franklin y líneas de guarda o mediante pararrayos de captación (PDC).

3.2.8.- **Obra civil**

Descripción

Comprenderá todos aquellos trabajos y ejecución de obras que sean precisos para la recepción y posterior montaje de todos los equipos de la subestación. Incluirá los trabajos de acondicionamiento y excavación, carga de tierras, rellenos y compactación, seguidos de la ejecución de cimentaciones para las diferentes estructuras metálicas soportes. Incluirá también la apertura de zanjas, la instalación de la red de tierras enterrada y red de saneamiento, la construcción de arquetas, el tendido de canalizaciones para cables de potencia y cables de control, la red de drenajes, el hormigonado y cierre de zanjas, los recubrimientos de grava, la bancada de hormigón para el transformador de potencia, depósitos estancos de agua y saneamiento, vial de hormigón y cerramientos.

Movimiento de tierras

Desbroce, movimiento de tierras, acondicionamiento y saneo del terreno. Después se procederá a la explanación y acondicionamiento del terreno en la zona a ocupar por las nuevas zapatas. En dicha zona se saneará el terreno mediante la eliminación de la capa de suelo no apta para cimentar y se rellenará con suelos adecuados compactados hasta el NTE (Nivel de Terreno Explanado). Se realizarán, las excavaciones necesarias para alojar la cimentación. Apertura y cierre de zanjas. Recubrimiento del terreno con una capa de grava.

Canalizaciones eléctricas para drenaje y arquetas

Realización de las canalizaciones eléctricas y para drenajes en zanja necesarias mediante tubos de PEHD, hormigonados en los pasos bajo vial. Ejecución de arquetas de paso, mediante paredes de fábrica de ladrillo macizo sobre solera de hormigón en masa con drenaje.

Canalización para tendido de tubería de evacuación de aguas residuales del edificio

Dispondrá de una profundidad máxima de 1.500 mm y anchura de 400 mm. Sobre el fondo de la zanja se extenderá una cama de hormigón, de unos 100 mm de espesor y sobre ella se alojará un tubo de diámetro 200 mm, siendo éste de PVC liso. Se dotará al tubo de la pendiente necesaria mínima de un 2% hacia las arquetas.

Sobre el tubo se extenderá un relleno de envolvente de arena lavada incluyendo el retacado de laterales y compactación ligera del mismo, hasta una altura de 200 mm por encima de la generatriz superior del tubo.

A continuación, se extenderá un relleno de envolvente de tierras procedentes de la propia excavación, limpia de piedras, ramas y raíces, que se compactará al 95% como mínimo.

Seguidamente se extenderá una capa de grava 20/30 mm de 100 mm de espesor, al igual que se procederá con el resto de superficie afectada por la subestación.

Canalización para tendido de tubería de abastecimiento de agua del edificio

La acometida se realizará con tubo de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro y en la entrada, en el Edificio de control, se colocará una arqueta con válvula.

El tubo irá enterrado en zanja a una profundidad que no interfiera con el resto de instalaciones.

Saneamiento

Se prevé la instalación de los sanitarios según disposición mostrada en planos del proyecto técnico, de las siguientes características o similares:

- Lavabos de porcelana sanitaria, "con pedestal", equipados con grifería monomando.
- Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical.
- Plato de ducha de porcelana sanitaria, de 70x70x10 cm, equipado con grifería monomando.

La red de evacuación se realizará mediante tubería de PVC empotrada en los paramentos, según normativa UNE EN 1253 y se conducirá al depósito enterrado previsto en la parcela de la subestación.

- Depósito estanco de almacenamiento de aguas residuales sanitaria:

Instalación de dispositivo cilíndrico, enterrado de almacenamiento de aguas residuales de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) fabricado con resinas ortoftálicas, especial para acumulación de aguas residuales.

Estructuras metálicas

La obra a realizar consiste en construir los cimientos soporte de la estructura metálica del sistema de 220kV y el de 30 kV.

Cierre de la subestación

Toda la instalación deberá estar delimitada por una valla de una altura de 2,20 metros como mínimo, medida desde el exterior, provista de señales de advertencia de peligro por alta tensión en cada una de sus orientaciones, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio. La construcción del vallado debe ser adecuada para disuadir de su escalada.

La puerta de acceso a la subestación será metálica 1 hoja corredera y 1 hoja de paso peatonal integrada en la hoja corredera, dimensiones adecuadas, perfiles rectangulares en cerco y barrotes de redondo macizo liso de hierro fundido, zócalo inferior realizado con chapa lisa de 1,2 mm de espesor a dos caras y tratados, los herrajes correspondientes, la cerradura y el pomo al exterior, y dos muros de fábrica de bloques con albardilla, recibidos, armados y acabados con tratamiento *Cotegran* y muretes de hormigón armado.

Instalaciones complementarias

Alumbrado

El alumbrado interior que se incorpora en el edificio de la subestación.

Las luminarias de interior serán estancas IP65 fluorescentes tipo empotrables en falso techo o suspendida.

El diseño de la iluminación en el edificio se ha realizado de forma que se asegura un nivel de iluminancia horizontal en el área de cálculo, a 0,85 metros del nivel del suelo de luxes mínimo. Los niveles mínimos de iluminación previstos con las luminarias son:

Salas	Lux
SALA CELDAS	500
SALA EQUIPOS DE CONTROL	500
PUESTOS DE CONTROL Y DESPACHOS	500
SALAS DE REUNIONES	500
VESTUARIOS	200
ASEOS	200
PASILLO	100
COCINA	500
ALMACÉN	200

El diseño de la iluminación en el parque se ha realizado de forma que se asegura un nivel de iluminancia horizontal de 0,85 metros de nivel del suelo, excepto en los viales donde se realiza a nivel de suelo. Los niveles mínimos de iluminación previstos con las luminarias son:

Zonas	Lux
Parque exterior	50
Viales	5

Protección contra Incendios en la Subestación

Detector óptico de humos extraplano analógico

El detector de humos fotoeléctrico analógico con aislador, modelo *NFX/ISO-OPT* de *Notifier by Honeywell* o similar, contendrá una cámara sensora óptica y utilizará el principio de dispersión de la luz como principio de detección, detectando la presencia de humo mediante la detección de la luz dispersada por las partículas de humo dentro de la cámara del sensor.

Asociado con el detector fotoeléctrico, se encontrará el circuito de reconocimiento que proporciona un estado a un umbral de nivel de humo predeterminado, en el circuito de inicialización del sistema.

La dirección a cada detector se asignará mediante interruptores giratorios. Cada detector informa de su dirección, su tipo y su valor analógico, que da idea del valor medido y de su estado.

Pulsador de alarma direccionable

Pulsador manual de alarma, modelo *M700KAC-IFF/C* de *Notifier by Honeywell* o similar, montado en caja de plástico de color rojo y material sintético muy resistente a golpes. Será del tipo rearmable y con aislador de cortocircuito incorporado. Dispondrá de tapa frontal plástica o similar y de llave para realizar pruebas. Será del tipo montaje en superficie.

Sirena direccionable

Las sirenas serán del tipo direccionable por lo que incorporarán dos selectores rotativos.

Sirena direccionable con flash

Sirena con flash y aislador incorporado, direccionable individualmente, conectada directamente al lazo de comunicaciones de los sistemas analógicos.

Direccionamiento mediante dos selectores giratorios. Utilizará alimentación del lazo analógico. Están certificadas según los requisitos de las normas.

Indicadores ópticos de acción

Se instalarán en el acceso a cada zona, por la parte exterior, indicadores de acción flash direccionable de color rojo y aislador incorporado, modelo *NFXI-WF-RR* de *Notifier by Honeywell* o similar.

Sistema de climatización y ventilación forzada

Para diseñar el sistema de climatización y/o ventilación en cada sala, se tendrá en cuenta las características del edificio, orientación y materiales, así como las cargas térmicas originadas por los equipos eléctricos que hay que disipar.

En cuanto a las diferencias de temperatura, hay que considerar la temperatura máxima prevista en el exterior del edificio y que todas las salas climatizadas del edificio se encuentran a una temperatura de confort estimada en 23°C, por lo que no existen intercambio de calor entre las diferentes salas climatizadas.

Para las salas con necesidad de climatización, temperatura confort o rendimiento de equipos, solo será considerado el caudal resultante respecto a la necesidad de evacuación de calor para la elección del equipo. El equipo tendrá capacidad de climatizar frío y calor.

Para el diseño del sistema de ventilación son las renovaciones de aire que deben tener las salas para que éstas se mantengan bien ventiladas. Siguiendo el criterio de renovaciones de aire lo que se va a tener en cuenta es el caudal que va a ser necesario para poder conseguir las renovaciones de aire que se desean de la sala.

En cuanto a la definición del número de renovaciones hora (N) de cada sala, se debe seguir el criterio del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (R.I.T.E.): Por el cual se establece la categoría mínima de la calidad del aire interior de la sala, y, mediante el “Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie”, se obtiene el caudal de aire exterior por metro cuadrado de superficie de la sala, según la calidad de aire interior exigida.

Cada sala climatizada podrá controlar su temperatura entre los valores de confort que establece la normativa asociada a las temperaturas de confort en las zonas de trabajo.

Todas las salas climatizadas deben estar implementadas por un sistema que cumpla con las renovaciones de aire exigidas por el R.I.T.E.

Sistema de detección de intrusos

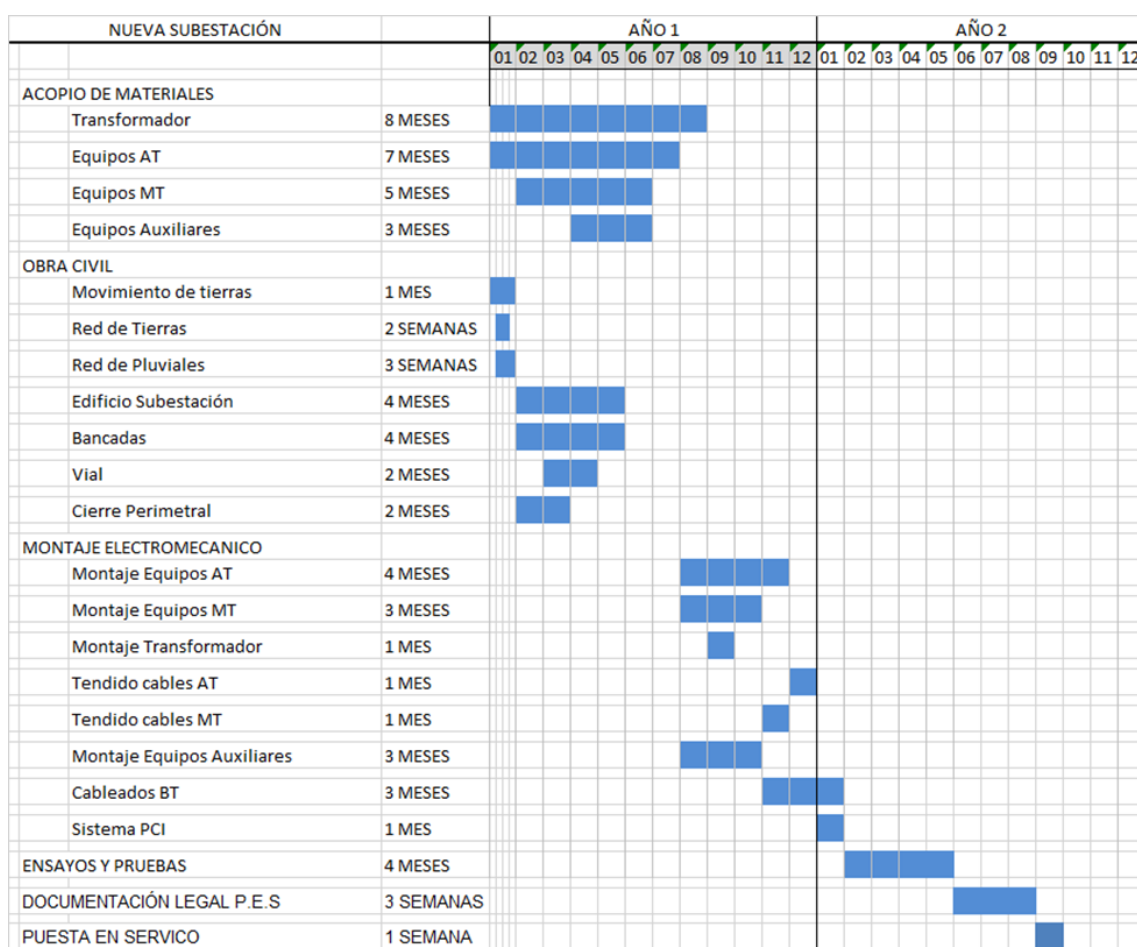
Se considera la instalación de un sistema de televigilancia integrado, el cual se compone de subsistemas CCTV y alarma de intrusión.

Estratégicamente, el sistema de televigilancia se compone de cámaras móviles, las cuales serán grabadas desde la sala de celdas y tendrá capacidad de visión remota vía Internet.

El sistema de intrusión está compuesto por contactos magnéticos para el control de todas las puertas y ventanas existentes en edificio y accesos a subestación. Se complementa el sistema de intrusión con sensores volumétricos instalados en todas las salas y un pulsador de detección de intrusión instalado en los puestos de control.

Se instalará un lector de entrada para el control de acceso en la subestación y salas con accesos desde el exterior.

3.2.9.- Plazo de ejecución y mano de obra



3.2.10.-Resumen gestión de residuos

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 y pétreos:

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. 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.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 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 y sepiolita en caso de que haya un derrame.
 - 15.01.11 Aerosoles
 - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
 - 17.05.03. Tierras contaminadas
 - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 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 generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

3.3.- LSAT S.E.T. “CLEO”- C.S. “LOS VIENTOS”

3.3.1.- Emplazamiento

La línea subterránea discurrirá íntegramente por el término municipal de Muel, con una longitud de 316,10 m, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígono Catastral (Referencia catastral)
MUEL	50182A024000140000RQ
	50182A024000110000RB
	50182A024000220000RM
	50182A024090040000RY
	50182A024000290000RJ
	50182A024000250000RR

El trazado puede consultarse en los planos de situación y emplazamiento del Proyecto técnico y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (Huso 30 - ETRS89):

- Origen de la línea subterránea: Posición de línea de la futura S.E.T “Cleo”:

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Posición de línea S.E. “Cleo”	654.868	4.594.703

- Final de la línea subterránea: Posición de línea del C.S. “Los Vientos”:

Origen	X _{UTM}	Y _{UTM}
Posición de línea C.S. “Los Vientos”	655.065	4.594.947

La situación, distribución y disposición general de la Línea Subterránea de Alta Tensión quedan reflejadas en los planos de situación, emplazamiento y planta general que forman parte del proyecto técnico.

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

Las longitudes de cable y canalización serán las siguientes:

- Longitud de zanja tipo tubular hormigonada: 316,10 m.
- Longitud de conductor: 366,10 m.

Tramo	Tipo de conexionado	Distancia inicial (m zanja)	Distancia final (m zanja)	Longitud zanja (m)	Longitud conductor (m)
S.E. "Cleo" – C.S. "Los Vientos"	Single - Point	0	316,10	316,10	366,10

En la siguiente imagen se localiza la ubicación de la Línea Subterránea de Alta Tensión SET Cleo-CS Los Vientos.

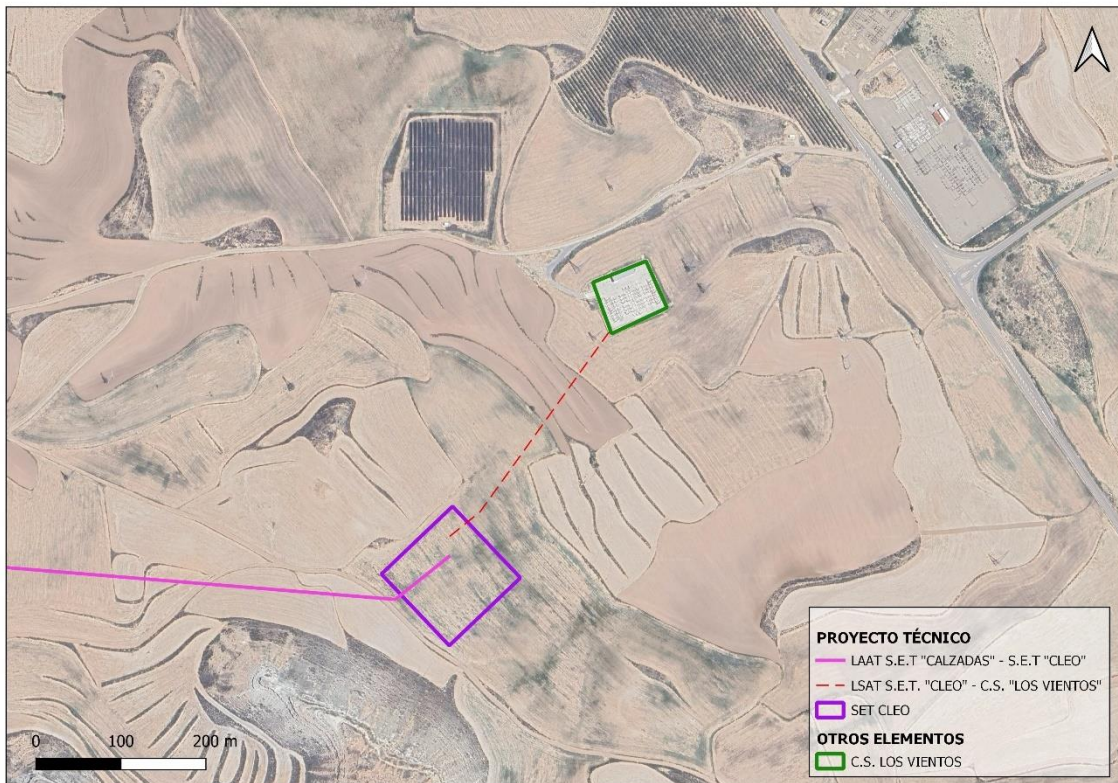


Imagen 27: Ubicación de la Línea Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET "Cleo" – CS "Los Vientos" sobre ortofoto. Fuente: elaboración propia.

3.3.2.- Características de la instalación

La Línea Subterránea de Alta Tensión a 220 kV se realizará en simple circuito, en configuración tresbolillo desde la posición de línea de la S.E.T "Cleo" hasta la posición de línea del C.S. "Los Vientos", con cable de fase *RHE-RA+2OL 127/220 (245) kV 1x2500MK Cu+T375* y un cable de fibra óptica *OPYCOM PKP (48 Fibras)*.

En resumen, las características generales de la línea son la siguientes:

Tensión nominal de la red: $U_0 / U (U_{max})$	127/220 (245) kV
Denominación del cable de Potencia	127/220 (245) kV 1x2500 MK Cu +T375
Denominación del Cable de Fibra óptica	OPYCOM PKP (48 Fibras)

Potencia máxima admisible	602,18 MVA (541,96 MW f.d.p.= 0,9)
Potencia a transportar	471,37 MW
Intensidad nominal admisible	1.580,30 A
Frecuencia	50 Hz
Número de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Uno
Cortocircuito en el conductor	
Intensidad de cc máxima admisible	506,6 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	90 / 250°C
Cortocircuito en la pantalla	
Intensidad de cc máxima admisible	109,9 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial / final en el cable	80 / 250°C
Disposición de los cables	Tresbolillo
Longitud total canalización línea subterránea	316,09 m
Longitud total conductor línea subterránea	366,09 m
Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la zanja	1,8 m
Conexión de pantallas	Single Point
Terminales	Exterior tipo Composite
Nº unidades	6 de exterior

Disposición física de la línea subterránea

CANALIZACIÓN EN ZANJA

La zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,8 m de anchura y 1,8 m de profundidad para simple circuito.

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.

Cable de aislado de potencia

El cable propuesto es un cable de 220 kV obturado a nivel de conductor y a nivel de pantalla, para poder garantizar la buena estanqueidad del mismo. El cable, con denominación *RHE-RA + 2OL 127/220 (245) kV 1x2500 MK Cu+T375*, está constituido por los siguientes elementos (ver figura):

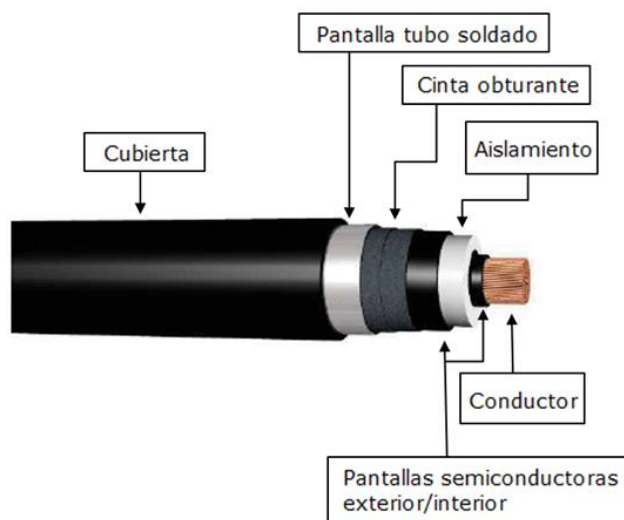


Imagen 28: Esquema del cable de aislado. Fuente: Proyecto técnico.

Características nominales

- Tensión nominal del cable U_0/U 127/220 kV
- Tensión más elevada en el cable U_m 245 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo UP 1.050 kV (cresta)
- Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal ($^{\circ}\text{C}$): 90
- Temperatura nominal máx. del conductor en condiciones de cortocircuito ($^{\circ}\text{C}$): . 250

Composición:

- Sección del conductor (mm^2): 2.500
- Material del conductor: Cobre
- Material del aislamiento: XLPE
- Tipo de pantalla: Tubo aluminio
- Material de la pantalla:Aluminio
- Sección de la pantalla (mm^2): 375
- Material de cubierta: Polietileno alta densidad

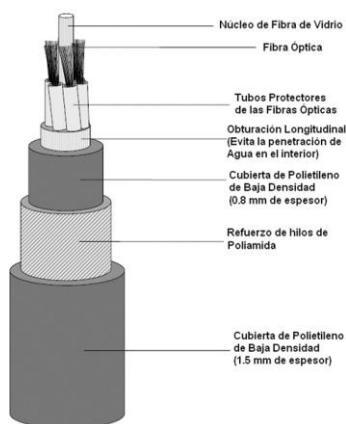
Dimensiones:

- Diámetro del conductor (mm): 62,90
- Diámetro del conductor incluida la pantalla semiconductora (mm): 66,90
- Espesor de aislamiento(mm): 21,10
- Diámetro sobre aislamiento(mm): 111,60
- Diámetro sobre pantalla(mm): 117,60

- Espesor de la cubierta(mm): 5,80
- Diámetro exterior nominal(mm): 132,60
- Radio mínimo de curvatura durante el tendido (mm): 3.400
- Radio mínimo de curvatura en posición final (mm): 2.700
- Peso aproximado del cable (kg/m): 35,8

Cable de fibra óptica

El cable de fibra óptica será tipo OPSYCOM PKP (48 Fibras). El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):



**Imagen 29: Esquema del cable
de fibra óptica. Fuente:
Proyecto técnico.**

Conversión aéreo-

subterránea

En esta línea se realizará conversión aéreo - subterránea en las posiciones de línea de la subestación “Cleo” y del centro de seccionamiento “Los Vientos”, en las que se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

Para la protección del cable subterráneo contra sobreintensidades de origen atmosférico, se instalarán autoválvulas-pararrayos junto a los terminales de tipo exterior.

4.- INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo del inventario ambiental es la evaluación del medio receptor con la finalidad de definir el estado de referencia antes de la ejecución del Proyecto y así poder delimitar las alteraciones potenciales que pudiera ocasionar la puesta en marcha del proyecto, estableciendo asimismo las características de ese medio receptor y también su capacidad de acogida.

Para ello se van a inventariar todos los factores del medio, que pudieran resultar afectados por la ejecución del presente Proyecto, tanto en su fase de construcción como de explotación. Incluiremos, por tanto, un estudio del medio físico, medio biótico y medio sociocultural del ámbito de implantación del Proyecto.

4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El Proyecto se ubica dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el término municipal de Muel, perteneciente a la comarca del Campo de Cariñena, en la provincia de Zaragoza. El municipio se sitúa a 27 kilómetros de la capital aragonesa, entre los municipios de Botorrita y Mozota al norte y Longares y Cariñena al sur, todos ellos comunicados por la Autovía Mudéjar A-23.

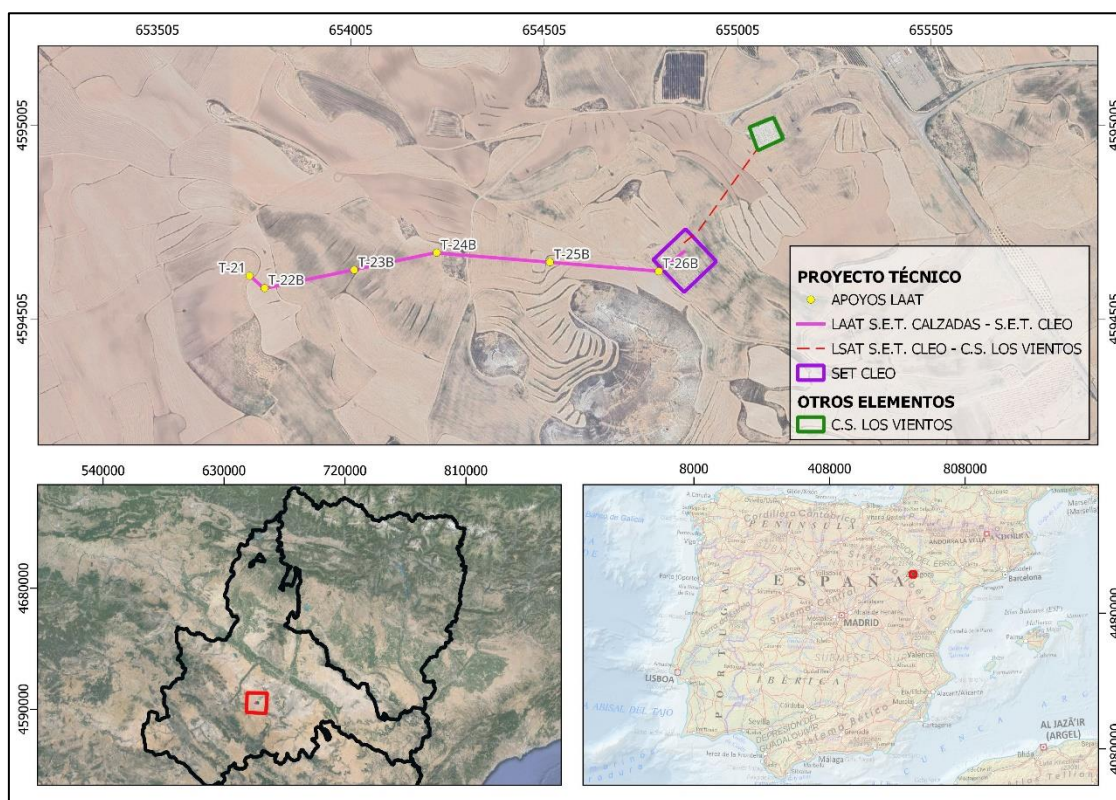


Imagen 30: Situación del Proyecto. Fuente: IGN. Elaboración propia.

El término municipal se encuentra a una altitud de 424 metros sobre el nivel del mar (msnm) y cuenta con una extensión de 79,2 km². Principalmente cuenta con un relieve plano, con algunas muelas o cerros aislados.

Los orígenes de la villa de Muel se remontan al siglo I d.C. Momento en el que se erige una presa romana en la cuenca del río Huerva, con el objetivo de regular el abastecimiento de agua a la ciudad de *Caesaragusto* (Consultar Anexo X- Plano nº 1 situación y emplazamiento).

4.2.- CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor condicionante del medio físico, que ejerce un gran papel en la modelación del suelo, en la distribución geográfica de las especies y en la tipificación ecológica de los bosques. La zona de ubicación del Proyecto se ubica en el Dominio Climático “Mediterráneo Continental” según la clasificación climática de *J. Papadakis*.

Para obtener información precisa se ha tenido en cuenta como representativos, los datos obtenidos del SIGA (Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios) para la estación meteorológica de “Calatorao Cooperativa” que se encuentra a una cota de 360 metros. Los datos detallados de dicha estación se muestran a continuación:

Nombre	CALATORAO COOPERATIVA
Clave	9428E
Provincia	Zaragoza
Tipo	ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA
Altitud	360
Latitud	41°30'
Longitud	01°19'
Orientación	W

A continuación, se presentan los datos recopilados para esta estación. Los parámetros utilizados en las tablas y sus abreviaturas son los siguientes:

Temperatura media estacional y anual (°C)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
13,40	23,00	14,90	7,30	14,60

Pluviometría media estacional y anual (mm)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
117,90	79,40	101,50	63,80	362,50

Ti – Temperatura media mensual

Mi – Temperatura media mensual de las máximas absolutas

mi – Temperatura media mensual de las mínimas absolutas

Pi – Precipitación media mensual

ETP– Índice de evapotranspiración anual (*Thornthwaite*)

	Ti	Mi	mi	Pi	ETP
Enero	6,6	18,50	-4,60	22,90	13,40
Febrero	8,3	20,30	-4,30	19,60	18,80
Marzo	10,8	25,50	-2,2	23,00	35,30
Abril	12,5	27,20	0,10	41,70	47,60
Mayo	16,8	32,60	3,60	53,20	83,60
Junio	21,20	37,70	7,60	37,90	120,60
Julio	24,20	40,80	10,40	18,40	149,40
Agosto	23,60	39,40	10,10	23,10	134,60
Septiembre	19,60	33,60	6,40	34,30	88,90
Octubre	15,00	28,50	2,40	36,70	54,40
Noviembre	10,00	23,20	-2,30	30,50	25,20
Diciembre	7,00	18,80	-4,70	21,30	14,20
Total año	14,60	41,30	-6,20	362,50	786,30

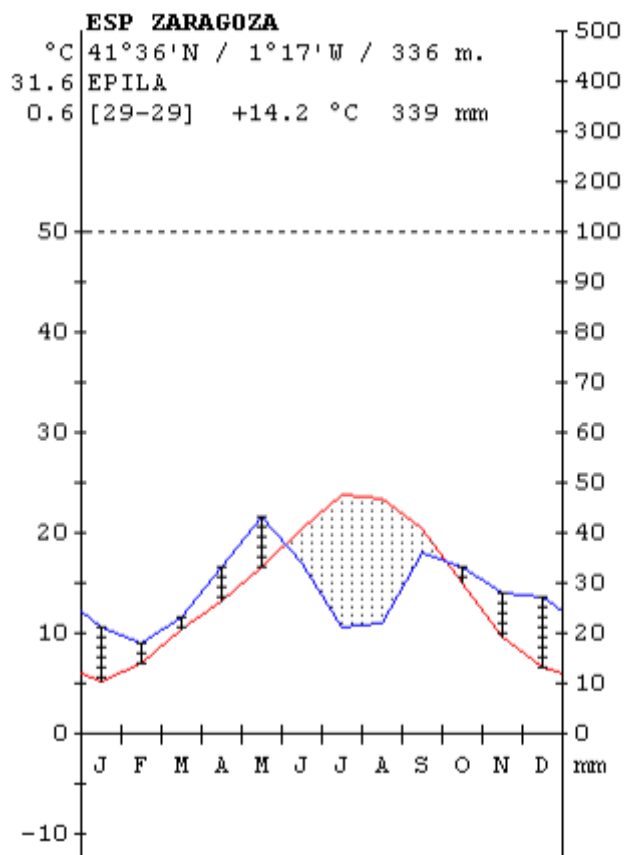


Figura 1: Diagrama Walter-Lieth para los datos de la estación de Épila.

Fuente: www.ucm.es/info/cif

La precipitación media anual es de unos 362,5 mm, siendo mayo y abril los meses más lluviosos con 53,2 mm y 41,7 mm respectivamente. Julio es el mes que presenta una menor precipitación, en torno a los 18,4 mm. La primavera suele ser más lluviosa que el otoño, en torno a un 16,15% más, y de las dos estaciones menos lluviosas los valores son más elevados en verano que en invierno (79,4 mm frente a 63,8 mm).

En cuanto a las temperaturas, los meses más cálidos son los de julio y agosto, ambos con 24,2 y 23,6° C respectivamente. El otoño es algo más cálido que la primavera. Desde noviembre a abril ambos inclusive, la temperatura media es inferior a la media anual. Los meses más fríos son enero, con 6,6° C, y diciembre, con 7° C de media. La media de las mínimas es de -6,2° C, siendo diciembre el mes con temperaturas más bajas, con -4,7° C. Hablando por estaciones, la primavera es ligeramente más fría (13,4° C de media) que el otoño (14,9° C de media). Julio es el mes de temperaturas máximas más elevadas con 40,8° C.

La evapotranspiración es intensa en la zona. Se produce un déficit de agua desde el mes de marzo hasta octubre incluidos, alcanzando cifras muy elevadas entre los meses de junio y agosto. El déficit anual alcanza los 423,8 mm.

Para el establecimiento del balance hídrico de la zona, se ha empleado el método de *Thornthwaite*. Su precipitación (362,5 mm) anual es inferior a la evapotranspiración potencial anual (786,3 mm), cubriendo el riego los 423,8 mm de agua que tiene el déficit.

Hablando de la clasificación climática, la zona de estudio se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo semiárido. El termoclima se sitúa entre los 13 y 17° C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una mínima <4° C (variante fresca o templado-fresca), ya que las heladas, particularmente en los horizontes medio y superior del piso, pueden acaecer estadísticamente durante cinco o seis meses al año.

Papadakis clasifica los climas en función de las zonas agrícolas. Tiene en cuenta factores de gran importancia para la viabilidad de los cultivos, como son la severidad de los inviernos, la duración y el calor de los veranos. Para definir el clima de una zona es necesario conocer las medias de temperaturas máximas, medias, mínimas, mínimas absolutas, precipitación acumulada y evapotranspiración potencial.

A partir de estos valores se delimita el tipo de invierno, el tipo de verano y el régimen hídrico. Combinando estos tres factores se determina el tipo de clima de la región. Atendiendo a la clasificación de climática de *Papadakis*, la zona de estudio se encuentra en un clima mediterráneo continental.

4.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.3.1.- Geología

Para el análisis geológico de la zona se ha utilizado la Cartografía geológica digital continua a escala 1:50.000 del IGME. Este mapa representa el resultado de la homogeneización cartográfica de la serie del mapa geológico MAGNA (Cartografía geológica nacional a escala 1:50.000).

El área de estudio queda enmarcada dentro del mapa geológico de escala 1:50.000 de la serie Magna del IGME, en concreto en la hoja con número 411- Longares. El Proyecto en su inicio, en el tramo norte, se emplaza sobre las siguientes litologías:

Areniscas y lutitas rojas con niveles de conglomerados, unidad Sierra de Lanaja-Montes de Castejón (25)

Esta litofacies arenosa, que procede de la anterior (24) por cambio lateral de facies hacia el norte, ocupa, dentro de la hoja de Longares, dos áreas de afloramiento diferenciadas y a su vez con características litológicas parcialmente diferentes.

En conjunto, esta unidad se interpreta como depósitos de las zonas medias de un abanico aluvial, de procedencia sur para los del primer sector y de procedencia oeste para los del segundo y con desarrollo de niveles de desbordamiento y encharcamiento estacional en la llanura de inundación. Se le atribuye una edad Aragoniense inferior-superior por posición estratigráfica.

Lutitas rojas con niveles de calcisiltitas, unidad Sierra Lanaja-Montes de Castejón (26)

Esta unidad cartográfica constituye el tránsito de las litofacies detríticas de la U.G.S. Sierra de Lanaja y que ocupan la mitad suroeste de la hoja de Longares, a las carbonatadas (27) que afloran de forma muy patente por el sector noreste de la misma. Por tanto, sufre una disminución paulatina de potencia en este mismo sentido (SO-NE), acunándose y llegando a desaparecer, al poco de sobrepasar los paleorelieves constituidos por las calizas del Jurásico Superior, en la zona de los Montes de Jaulín. La unidad es explotada por la industria cerámica de la zona, comprendida entre Muel y Mezalocha.

Gravas, arenas, limos y arcillas. aluviales y fondo de valle (45)

Este conjunto de depósitos engloba tanto a los sedimentos del cauce activo del río Huerva como a los numerosos fondos de valle plano (denominados vales en la cuenca del Ebro) y conos de deyección localizados en las salidas de algunos barrancos.

Los depósitos aluviales del río Huerva corresponden a gravas bien redondeadas, polimícticas (cantos de cuarcitas, calizas y sílex principalmente) con una matriz arenosa y limo-arcillosa. Los depósitos de fondos de vales y conos de deyección tienen una constitución litológica similar, con cantos subangulosos a subredondeados de naturaleza calcárea, arenisca y cuarcítica distribuidos de forma irregular en una matriz de arenas, limos y arcillas de tonos pardos y ocre. La edad de estos depósitos se atribuye al Holoceno.

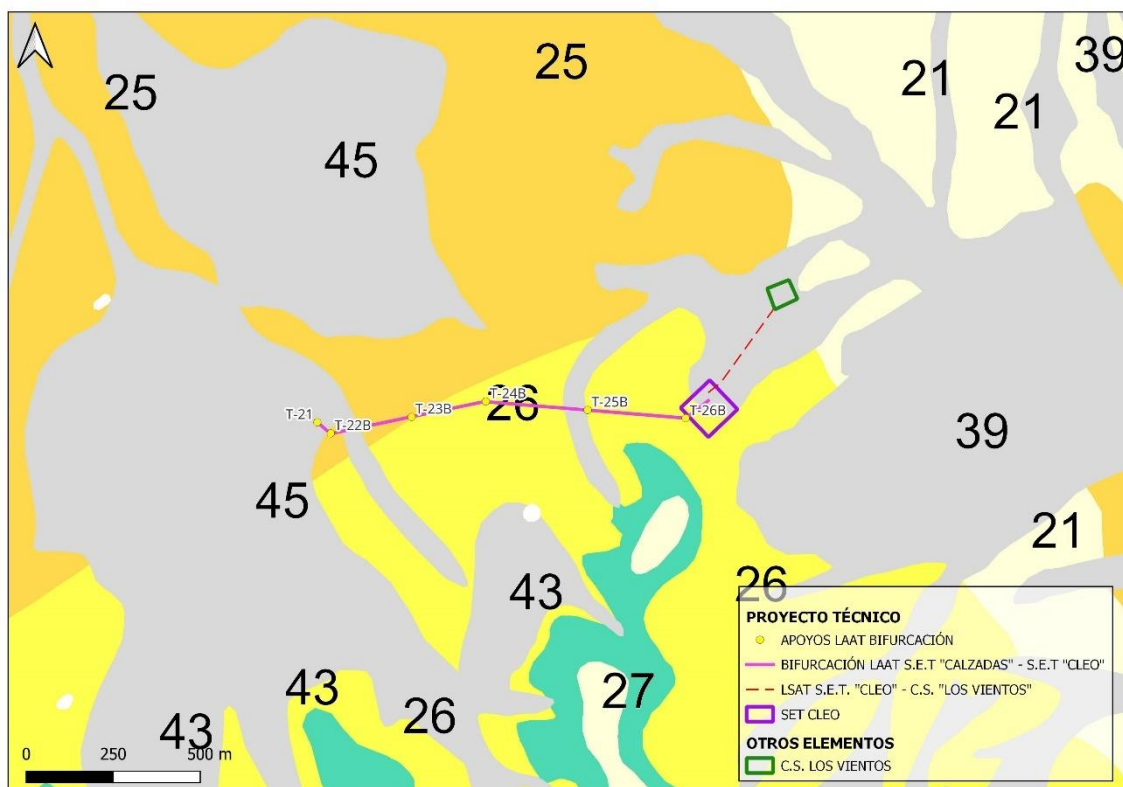
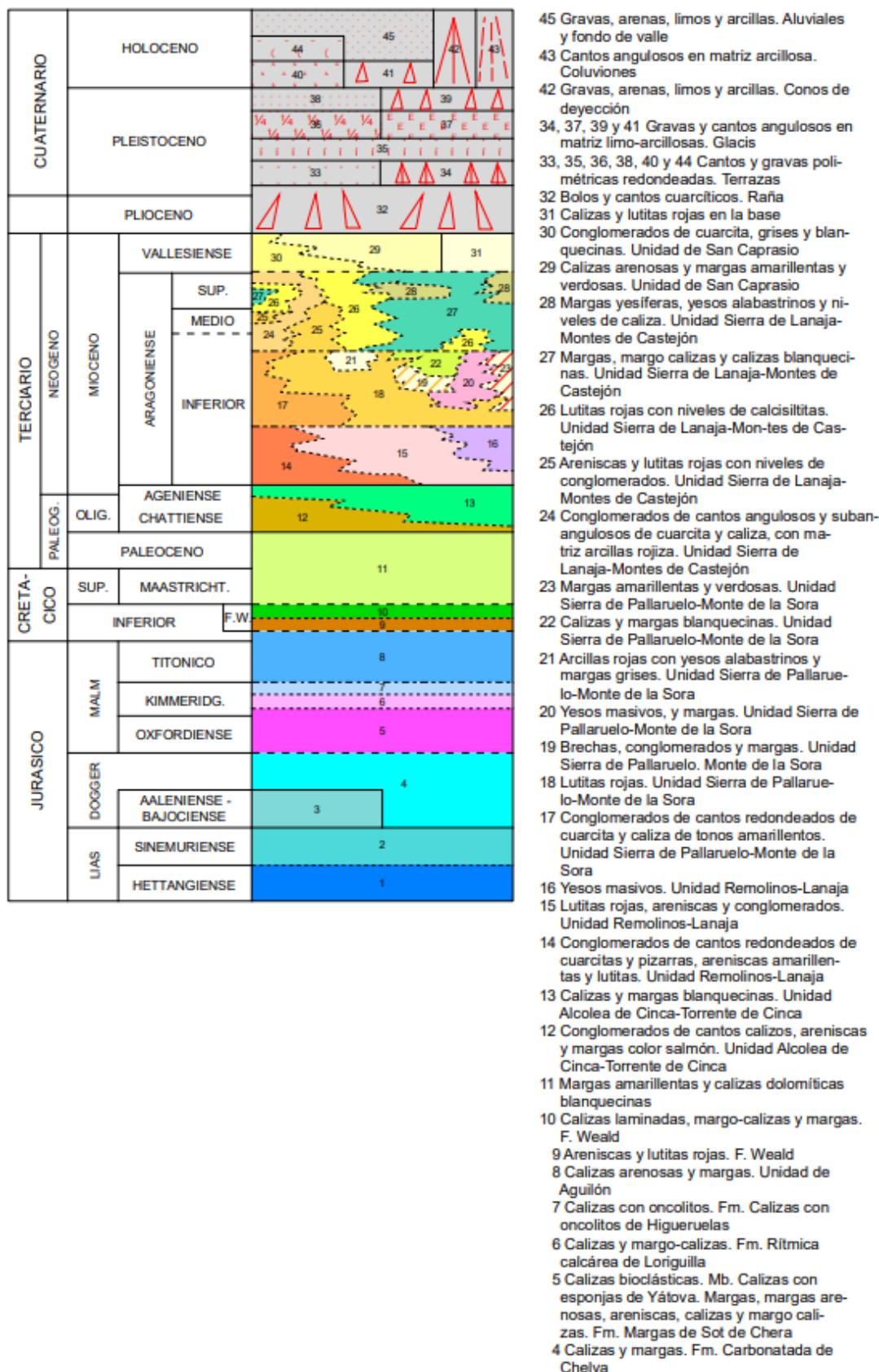


Imagen 31: Ámbito geológico del Proyecto. Fuente IGME. Elaboración Propia.

LEYENDA HOJA 411



4.3.2.- Geomorfología

Dentro del análisis geomorfológico de una región, uno de los factores principales a considerar en su estudio es la morfoestructura. Esta viene establecida por condicionantes intrínsecos al sustrato geológico, tales como son su composición litológica y su disposición geométrica, controlada por la tectónica. Ambos factores condicionan la actuación de los agentes erosivos externos y por tanto, sobre la evolución del modelado.

La hoja de Longares (411) se encuentra ubicada en el sur de la provincia de Zaragoza, en la zona centro-meridional de la gran unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro, en su límite con los relieves mesozoicos de la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica.

La región posee una marcada semiaridez, desarrollándose un paisaje vegetal de tipo subdesértico con escasa vegetación arbórea. La orografía de la hoja es compleja, alternando las extensiones más o menos llanas con los relieves montuosos.

La hoja de Longares se caracteriza por presentar un modelado estructural dominante en las cotas culminantes de la misma, con desarrollo de grandes “superficies estructurales” (1, 2, y 3) tabulares limitadas por “escarpes” (4, 5 y 6) que localmente pueden presentarse en forma de “crestas” (7), “cerros cónicos” aislados en forma de anteceros. Los depósitos cuaternarios, dentro de la hoja de Longares, presentan una gran extensión superficial. Entre ellos cabe destacar las terrazas del Río Huerva, los glaciares y distintos tipos repartidos entre coluviones, conos de deyección y fondos de valle plano.

Para el análisis geomorfológico de la zona se ha utilizado cartografía digital existente, corroborando los resultados obtenidos con las visitas a campo realizadas. Tras consultar la información cartográfica se concluye que la zona del ámbito de estudio se emplaza sobre:

- Glaciares o piedemontes
- Zona sin fenómenos geomorfológicos notables

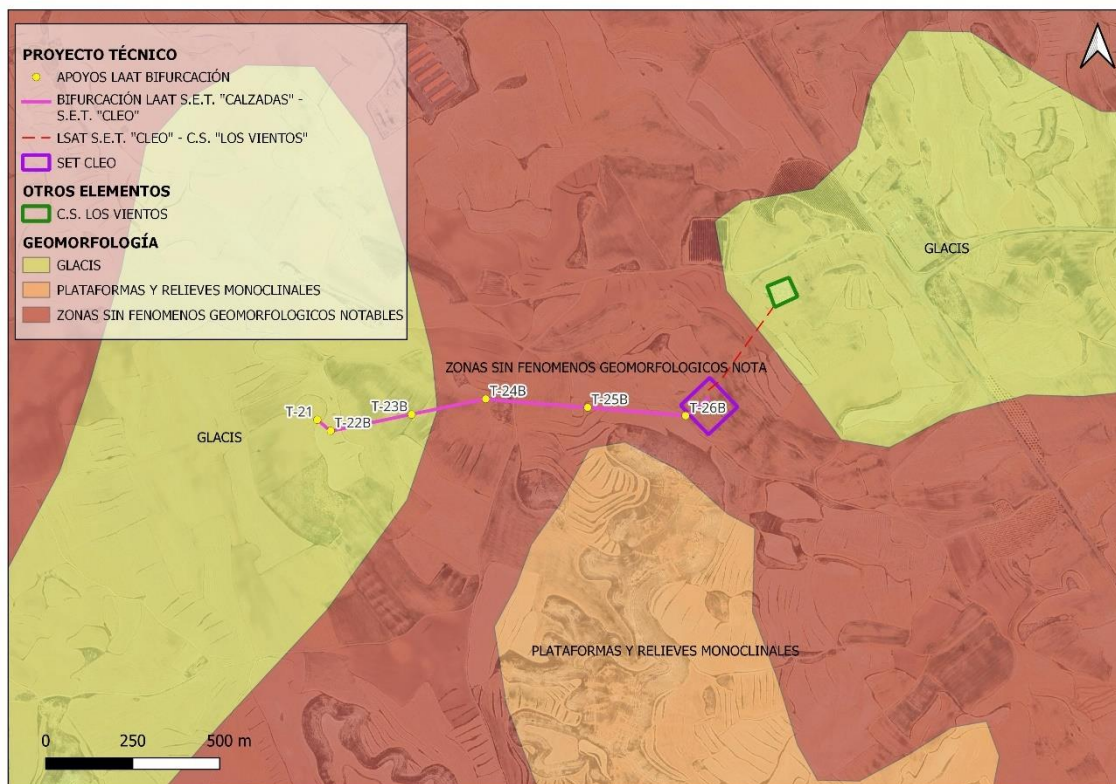


Imagen 32: Ámbito geomorfológico del Proyecto. Fuente ICEAragón. Elaboración Propia.

4.3.3.- Pendientes y erosión potencial

Según la información del Modelo Digital de Pendientes (MDP05) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en el ámbito de ubicación del Proyecto se presentan pendientes suaves generalmente en torno a un 1-12%.

PROYECTO	PENDIENTES (%)
APOYO T21	3,96
APOYO T22B	2,52
APOYO T23B	1,04
APOYO T24B	3,71
APOYO T25B	3,39
APOYO T26B	5,58
S.E. CLEO	5,59
LSAT	0,94 - 11,67
CS. LOS VIENTOS	1,98

Pendientes del Proyecto. Fuente: MDP05 ICEAragón. Elaboración Propia

Los apoyos T-21 al T-26B correspondientes a la bifurcación de la Línea aérea de Alta Tensión que nos ocupa, se sitúan en una pendiente entre 1 y 6%.

La Subestación Cleo si situará en un terreno donde la pendiente estimada será en torno al 6%. La Línea Subterránea de Alta Tensión (LSAT) en su inicio posee una pendiente de 0,94% y en el final del trazado aumenta hasta 11,67%. El Centro de Seccionamiento Los Vientos posee una pendiente entorno al 2%.

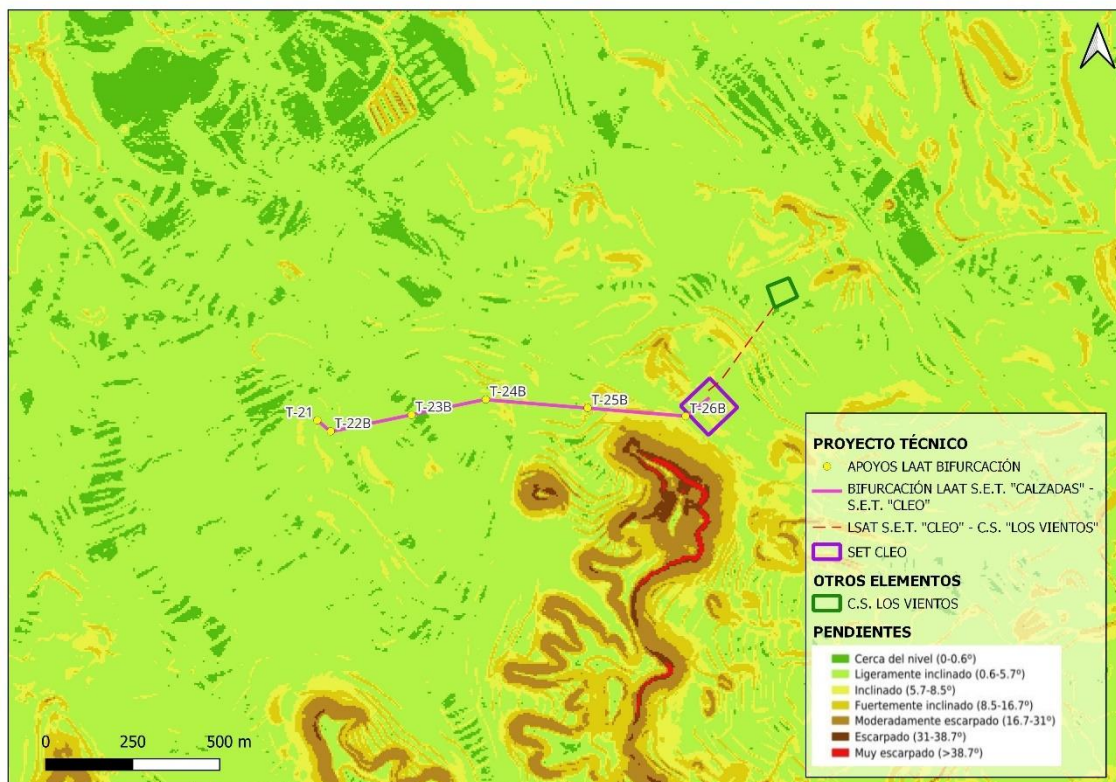


Imagen 33: Mapa de pendientes de la zona. Fuente IGN. Elaboración: propia.

Por otro lado, la erosión potencial o riesgo de erosión se define como el efecto combinado de los factores erosivos.

El mapa del Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio de Medio Ambiente representa la localización, cuantificación y análisis de la evolución de los fenómenos erosivos, con el fin último de delimitar con la mayor exactitud posible las áreas prioritarias de actuación en la lucha contra la erosión, así como definir y valorar las actuaciones a llevar a cabo.

La realización del citado Inventario (datos 2002-2019) se estructura con una base provincial con el fin de poder aprovechar y utilizar la información más reciente que se vaya generando tanto en el Inventario Forestal Nacional (IFN) como en el Mapa Forestal de España 1:50000 (MFE50).

El objetivo es realizar una clasificación de la superficie en función de la potencialidad a presentar erosión laminar o en regueros.

Para ello se han considerado únicamente los tres factores del modelo RUSLE que caracterizan dicha potencialidad: el índice de erosión pluvial (R), la erosionabilidad del suelo (K) y la topografía (LS), agrupando los resultados obtenidos (pérdidas potenciales de suelo, en toneladas/ha/año) en niveles erosivos, tal y como se realiza con la estimación de pérdidas de suelo actuales.

Puede apreciarse que en el ámbito de estudio los datos de erosión potencial mayoritariamente son valores comprendidos entre 5 y 200 toneladas/ha/año. El inicio de la Línea posee valores más bajos, entre 5-25, salvo el primer apoyo T-22B y los dos últimos apoyos (T-25B y T-26B) que presentan valores de erosión potencial superiores, entre 25-100 toneladas/ha/año. En cuanto a la “Subestación Cleo” posee niveles más elevados de erosión potencial, entre 50-200. La Línea subterránea y el “Centro de seccionamiento Los Vientos” poseen niveles de erosión potencial entre 25-100 toneladas/ha/año.

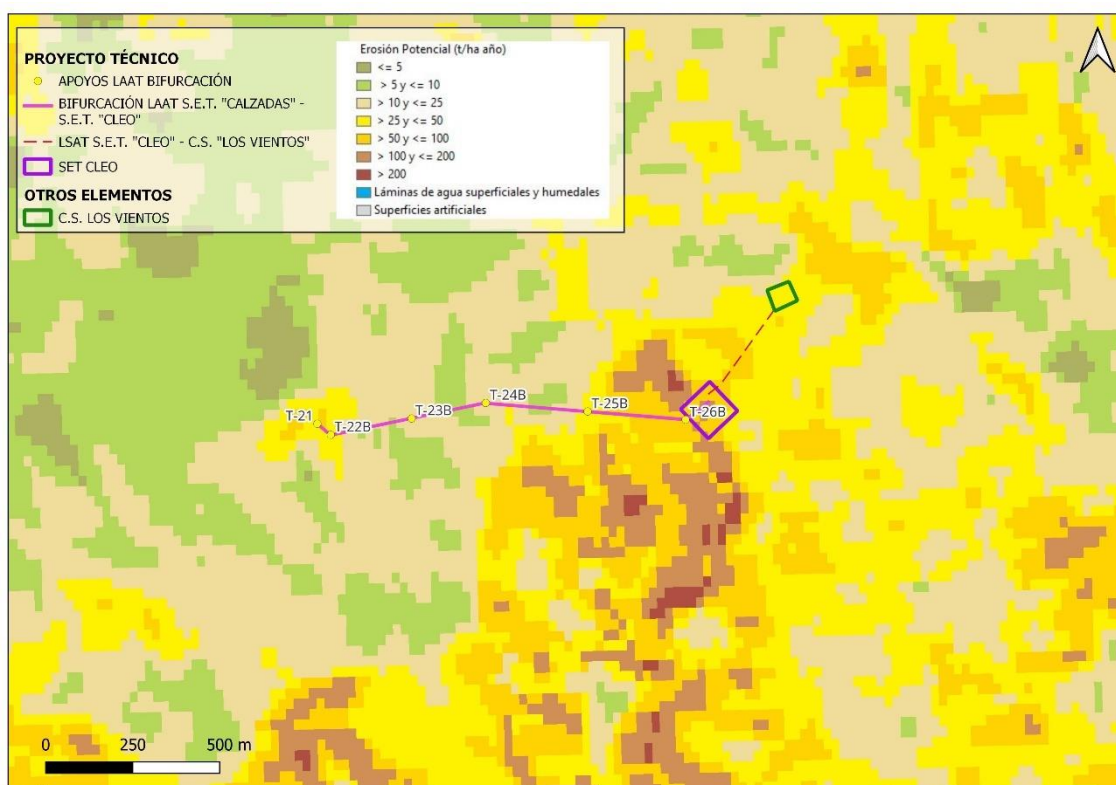


Imagen 34: Mapa de erosión potencial. Fuente IGN. Elaboración: propia.

4.4.- EDAFOLOGÍA

El suelo es resultado de la interacción de cinco factores, que son: clima, vegetación, tipo de roca, tiempo y topografía. En el área de estudio, los suelos presentes son los siguientes:

Xerosol cálcico: son suelos con régimen de humedad arídico con un horizonte superior claro, A ócrico, con poca materia orgánica (que puede disminuir más por la degradación del suelo debido a prácticas de cultivo y a la erosión) y uno o más de los horizontes diagnóstico (cámbico, argílico, cálcico o gypsico). En este caso son fuertemente calcáreos, básicos, con el complejo saturado y el calcio como catión dominante.

Se pueden diferenciar una subunidad en el ámbito de estudio:

En **Fase Petrocálcica**. Además, también aparece en combinación **regosol calcáreo**. Los regosoles son suelos formados a partir de materiales no consolidados, pero que a la vez no sean de aporte reciente, cuyo único horizonte diagnóstico es el A ócrico. Se trata de suelos calcáreos o fuertemente calcáreos, textura franco arenosa o más fina, dependiendo del material original y pH próximo a 8. Por tratarse de suelos con un horizonte ócrico exclusivamente, en la Clasificación Americana, dado el régimen de humedad xérico, son Xerorthent típicos o líticos dependiendo del material original y de su profundidad.



Imagen 35: tipos de suelos de Aragón según la clasificación Soil Taxonomy. Fuente ICEAragón.

SUELOS	
CAMBISOL CALCICO	RENDZINA-LITOSOL
CAMBISOL CALCICO.(FASE LITICA)	SOLONCHAK GLEICO
CAMBISOL CALCICO.(FASE PETROCALCICA)	SOLONCHAK ORTICO
CAMBISOL CALCICO.(FASE SALINA)	SOLONCHAK ORTICO.(FASE ALCALINA)
CAMBISOL CALCICO-LITOSOL	SOLONETS ORTICO
CAMBISOL CALCICO-LITOSOL.(FASE LITICA)	XEROSOL CALCICO
CAMBISOL CALCICO-REGOSOL CALCAREO	XEROSOL CALCICO.(FASE LITICA)
CAMBISOL CALCICO-RENDZINA	XEROSOL CALCICO.(FASE PETROCALCICA)
CAMBISOL EUTRICO.(FASE LITICA)	XEROSOL CALCICO-REGOSOL CALCAREO
CAMBISOL EUTRICO	XEROSOL CALCICO-REGOSOL CALCAREO.(FASE SALINA)
FLUVISOL CALCAREO	YERMOSOL CALCICO.-(FASE SALINA)
FLUVISOL CALCAREO.(FASE SALINA)	YERMOSOL CALCICO.(FASE LITICA)
KASTANOZEN CALCICO-RENDZINA	YERMOSOL CALCICO.(FASE PETROCALCICA)
REGOSOL CALCAREO	YERMOSOL CALCICO-LITOSOL
REGOSOL CALCAREO-CAMBISOL CALCICO	YERMOSOL CALCICO-LITOSOL.(FASE LITICA)
REGOSOL CALCAREO-LITOSOL-YERMOSOL GIPSICO	YERMOSOL GIPSICO-REGOSOL CALCAREO
REGOSOL CALCAREO-YERMOSOL CALCICO	YERMOSOL GIPSICO-REGOSOL CALCAREO.(FASE SALINA)

Leyenda edafología: tipos de suelos según la clasificación Soil Taxonomy.

4.5.- HIDROLOGÍA

El ámbito del Proyecto está incluido en la cuenca hidrográfica del río Jalón, afluente del río Ebro por su margen derecha.

Según los datos aportados por la Confederación del Ebro (CHE) las Directrices del Plan Hidrológico del Ebro establecen que, en los horizontes futuros, la cuenca del Jalón contará fundamentalmente con el embalse de La Tranquera recrecido, en el río Piedra, con una regulación en el río Jiloca (embalses de Lechago y/o La Pimienta) y con el embalse de Mularroya en el río Grío, alimentado con las aguas trasvasadas desde el Jalón. Estos embalses mejorarán sustancialmente la regulación del sistema.

Las Directrices también plantean una serie de regulaciones de carácter local que no tienen apenas incidencia en la regulación general de la cuenca del Jalón, tales como Valcodo, Trasobares y Nuévalos en el primer horizonte y Carabán en el segundo horizonte, por lo que no se han incorporado al modelo de gestión.

El Proyecto, no afecta directamente a ningún cauce permanente de agua. A una distancia de 2,9 km al suroeste se encuentra el Barranco de Borja y de Altamira, afluentes del río Frasno (denominado también Arroyo de Cariñena), afluente, a su vez del río Jalón. A 4,6 km al este del presente Proyecto se encuentra el Barranco Salado, afluente del río Huerva. (Consultar en Anexo X el plano nº 3- Hidrología-Hidrogeología).

El régimen del río Jalón se considera pluvial mediterráneo, que se caracteriza por la marcada estacionalidad de las lluvias. Su caudal máximo suele producirse en primavera, otoño, dependiendo de la zona.

El estiaje del verano es muy marcado. Su régimen presenta tres máximos: febrero-marzo, mayo-junio, septiembre-octubre (éste suele ser el más acusado). Un rasgo importante de este régimen es la gran irregularidad del caudal. Los meses de máximo caudal suelen superar el doble del caudal medio anual. Encontramos este régimen en los cursos medios y bajos de todos los ríos de la vertiente mediterránea y en la mayor parte de los ríos de la vertiente atlántica.

La cuenca del río Jalón abarca una superficie de 9.718 km². Dicho territorio, pertenece casi en su totalidad a la Comunidad Autónoma de Aragón y en menor medida, a las de Castilla-León (Soria) y Castilla-La Mancha (Guadalajara). El punto más alto de la cuenca se encuentra en el Pico Tablado, con una altitud de 1.747 msnm (metros sobre el nivel del mar). La menor cota se localiza en la desembocadura del Jalón en el Ebro a una altitud de unos 210 msnm.

El río Jalón tiene una longitud de 223,7 km y nace en la Sierra Ministra, en la paramera de Medinaceli (Soria) y desemboca en el Ebro a la altura de Alagón. Destacan los siguientes afluentes:

- a) El río Jiloca, con una longitud de 123 km y una cuenca de 2.597 km². Nace en las fuentes de Cella y desemboca en el río Jalón cerca de Calatayud. El punto más alto de la subcuenca del Jiloca se encuentra en el pico San Ginés con 1.600 m de altura.
- b) El río Piedra, con una cuenca vertiente de 1.545 km². En el término de Carenas se encuentra el embalse de la Tranquera, principal infraestructura hidráulica de almacenamiento de esta cuenca.

En concreto, el ámbito de estudio se enmarca dentro del tramo desde Ricla hasta su desembocadura, atravesando yesos del terciario a través de una rica vega hasta su desembocadura en el río Ebro, en Alagón. En este último tramo recibe los aportes de los ríos Aranda, Grío y de la rambla de Cariñena, encontrándose también dentro de la cuenca formada por esta última.

Por otra parte, en la zona sur del Proyecto se encuentra la cuenca del río Huerva tiene una longitud de unos 128 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de 1.034 km². Nace en la Fuente de la Silla cerca de la localidad de Fonfría y desemboca en el río Ebro, en el mismo casco urbano de Zaragoza.

La altitud media es 740 m.s.n.m., con su máximo de 1.506 en el Monte Retuerta (Sierra Pelarda) y la menor cota se da en su desembocadura en el río Ebro en Zaragoza, con 187 m.s.n.m. El río Huerva presenta una dirección dominante sur-norte con afluentes de pequeña importancia.

Estado ecológico de las masas de agua

Se indica a continuación el estado ecológico de la masa de agua superficial en el ámbito de estudio, atendiendo a la clasificación del estado de las masa de agua superficial conforme al visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro Sitebro (chebro.es).

El estado de una masa superficial viene determinado por el peor valor de su estado (o potencial) ecológico y de su estado químico. El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales naturales. El estado químico, viene determinado por el cumplimiento de las normas de calidad ambiental establecidas a nivel europeo referente a las sustancia prioritarias.

Conforme al Plan Hidrológico del Ebro (Revisión del tercer ciclo 2022-2027) , la diagnosis del estado de la masa superficial Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091MSPF446) se resume así:

Tabla 2: Estado ecológico y químico de la masa de agua de origen superficial, considerada en el Plan Hidrológico del Ebro (PHE 2022-2027 revisión del tercer ciclo). Fuente: aplicación PHweb, MITECO.

Río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091MSPF446)- Cuenca del Ebro-			
Presión significativa	Impactos comprobados y probables	Riesgo de no alcanzar el buen estado	Riesgo
1.1 Puntual. Aguas residuales urbanas 2.2 Difusa. Agricultura 3.1 Extracciones. Agricultura 3.2 Extracciones. Abto público 3.3 Extracciones. Industria 3.5 Extracciones. Generación Hidroeléctrica 4.1.5 Alteración física del cauce 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas 7 Otras presiones antropogénicas (invasión zona inundación)	Impacto comprobado CHEM –Contaminación química Impacto comprobado HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos Impacto comprobado HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad Impacto comprobado NUTR – Contaminación por nutrientes Impacto comprobado ORGA – Contaminación orgánica Impacto comprobado OTHER - Especies alóctonas	Riesgo alto CHEM – Contaminación química Riesgo alto HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos Riesgo alto HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad Riesgo alto NUTR – Contaminación por nutrientes Riesgo alto ORGA – Contaminación orgánica Riesgo alto OTHER - Especies alóctonas	Riesgo Alto

Tabla 3: Estado ecológico y químico de la masa de agua de origen superficial, considerada en el Plan Hidrológico del Ebro (PHE 2022-2027 revisión del tercer ciclo). Fuente: aplicación PHweb, MITECO.

En relación a la masa superficial Rambla de Cariñena desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (ES091MSPF114) se resume así:

Rambla de Cariñena desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Jalón (ES091MSPF114) - Cuenca del Ebro -			
Presión significativa	Impactos comprobados y probables	Riesgo de no alcanzar el buen estado	Riesgo
1.1 Puntual. Aguas residuales urbanas 2.2 Difusa. Agricultura 3.1 Extracciones. Agricultura 3.2 Extracciones. Abto público 3.3 Extracciones. Industria 3.7 Extracciones. Otros 4.1.5 Alteración física del cauce 7 Otras presiones antropogénicas (invasión zona inundación)	Impacto comprobado CHEM –Contaminación química Impacto probable HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos Impacto probable HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad Impacto probable MICR – Contaminación microbiológica Impacto probable ORGA – Contaminación orgánica	Riesgo medio CHEM – Contaminación química por criterio de experto Riesgo medio HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos por criterio de experto Riesgo medio HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad por criterio de experto Riesgo medio MICR – Contaminación microbiológica por criterio de experto Riesgo medio NUTR – Contaminación por nutrientes por criterio de experto Riesgo medio ORGA – Contaminación orgánica por criterio de experto	Riesgo Medio

4.6.- HIDROGEOLOGÍA

Según información de la Confederación Hidrográfica del Ebro el ámbito de implantación del Proyecto se sitúa sobre la Unidad Hidrogeológica:

Unidad Hidrogeológica Nº 603 Campo de Cariñena

La unidad se extiende a los pies de la Sierra de Algairén, ocupando los llanos de Alfamén o Campo de Cariñena entre los ríos Huerva y Jalón.

El límite NO de la unidad corresponde al río Jalón, que hace de receptor de los recursos de la unidad aguas debajo de la localidad de Calatorao, es por tanto un límite cerrado.

En cuanto al límite septentrional, éste viene definido en virtud de la traza del final de la “falla Nor-ibérica”, un cabalgamiento no aflorante de los mesozoicos de la Ibérica sobre los terciarios de la Depresión del Ebro. El límite oriental coincide aproximadamente con la divisoria hidrogeológica, difiriendo únicamente en el término municipal de Herrera de los Navarros. Por último, el límite meridional de la unidad viene definido según las alineaciones paleozoicas de las Sierras de Herrera y Algairén, tomando las divisorias hidrográficas como referencia y constituyendo un límite cerrado de la unidad.

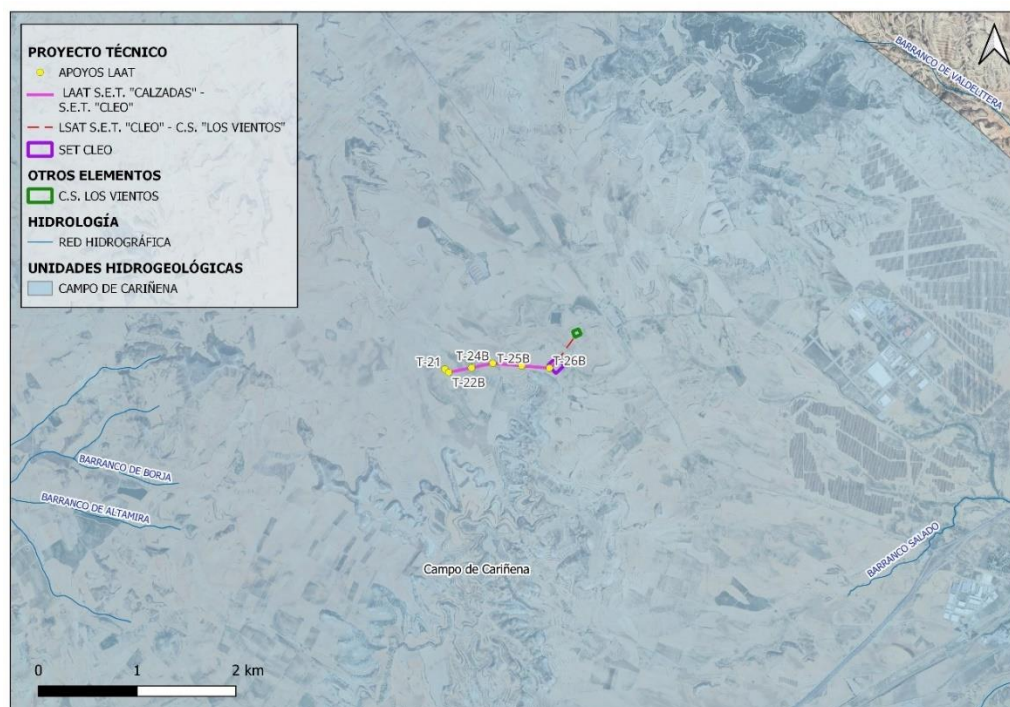


Imagen 36: Hidrología y unidades hidrogeológicas de la zona. Fuente: IGN y CHE. Elaboración: propia.

En cuanto a las formaciones con mayores posibilidades acuíferas destacamos el acuífero carbonatado Jurásico, el acuífero detrítico terciario de Alfamén, el acuífero Pliocuaternalio de Alfamén y las calizas del Terciario carbonatado y aluviales del río Jalón y terrazas. En cuanto a los principales ríos que están relacionados con la unidad serían: río Jalón, la Rambla de Cariñena y el río Huerva.

Como áreas de descarga del Huerva, tenemos el manantial de “La Virgen” en la localidad de Muel, que tiene un caudal medio de unos 120 l/s y, por otro lado, la conocida como Fuente del Pez, en la cola del Embalse de las Torcas, en Tosos.

Aguas debajo de Calatorao, el Jalón constituye una zona de descarga regional y de mención especial serían las importantes descargas por bombeo que se producen en el acuífero detrítico de Alfamén (18-22 hm³ /año). Las áreas de recarga están constituidas por todos los afloramientos permeables mesozoicos y terciarios. También el Pliocuaternalio de Alfamén es una importante área de recarga por lluvia y retornos de los regadíos. También deben ser considerados los conos de deyección de los barrancos que bajan de la Sierra de Algairén. Los recursos propios de la unidad se estiman en alrededor de los 60 hm³ /año. El estado de la masa de agua subterránea ES091MSBT075 “Campo de Cariñena”, conforme al Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4: Estado de la masa de agua subterránea. Fuente: aplicación PHweb, MITECO.

Masa subterránea “Campo de Cariñena” (ES091MSBT075)- Cuenca del Ebro-	
Estado ecológico. El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados, evaluadas en función de una serie de indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos y en relación con las condiciones naturales en ausencia de presiones.	Bueno
Estado químico. El estado químico es una expresión del grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) establecidas reglamentariamente para los contaminantes presentes en una masa de agua subterránea. Se considera que una masa de agua no alcanza el buen estado químico cuando, se da alguna de las condiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> – La media aritmética de las concentraciones medidas distintas veces durante el año en cada punto de muestreo supera las NCA-MA (normas de calidad ambiental – media anual). 	Bueno

Masa subterránea “Campo de Cariñena” (ES091MSBT075)- Cuenca del Ebro-	
<ul style="list-style-type: none"> – Algún valor puntual esté por encima de la NCA-CMA (normas de calidad ambiental - concentración máxima admisible). – O si se supera alguna de las NCA para biota. 	
Estado global masa de agua subterránea. El estado de las masas de agua se clasifica a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico.	Bueno

4.7.- VEGETACIÓN

La vegetación se considera importante por sí misma a la hora de realizar un inventario, por ser un productor primario en casi todos los ecosistemas, por sus relaciones con el resto de elementos del medio, tanto bióticos como abióticos, y por ser componente relevante de los ecosistemas y paisaje.

A la hora de abordar el estudio de la vegetación de la zona de estudio lo haremos desde dos puntos de vista distintos:

- En primer lugar, se realizará un estudio de la vegetación potencial de la zona, es decir, de los tipos de vegetación que existirían en la zona de no haber intervenido el hombre y que se vería conformada por la influencia de factores climáticos (temperatura y precipitación) y de factores relacionados con las características del suelo.
- En segundo lugar, se estudiará la vegetación actual que realmente ocupa la zona de estudio. Este estudio se abordará desde el análisis de la flora que ocupa el lugar (especies presentes) para poder después estudiar la vegetación presente (forma en la que se agrupa la flora).

4.7.1.- Vegetación potencial

Para la realización del presente estudio, se ha utilizado un método de análisis básicamente biogeográfico, aplicando un enfoque ecológico-estructural y sinfitosociológico y basándonos en los dominios climáticos, en los pisos bioclimáticos y en las comunidades vegetales y etapas de degradación de estas, agrupadas en las series de vegetación representadas en la zona.

La caracterización que aquí se presenta, pretende exponer en un principio la situación potencial de la vegetación previa a la antropización del espacio, para pasar posteriormente a una aproximación de esas situaciones sustitutorias de la vegetación consecuencia de la degradación.

Se denomina vegetación potencial de un territorio al conjunto de comunidades vegetales que constituyen las cabezas de serie del mismo y que en ausencia total de actividad humana constituyen su cubierta vegetal.

La presencia de unas comunidades vegetales u otras viene determinada tanto por factores climáticos, (a través de los regímenes de precipitación y temperaturas), como por las características del suelo.

La vegetación potencial está integrada por comunidades climáticas de carácter climatófilo (zonales) y edafohigrófilo (azonales). Bioclimatológicamente, la zona de implantación del Proyecto se encuentra situada en el Piso Mesomediterráneo, que tiene como características una temperatura anual media de entre 17°C y 3°C, una temperatura media de las mínimas del mes más frío de entre 4°C y -1°C y una temperatura media de las máximas del mes más frío de entre 14°C y 9°C, con un índice de termicidad de 350 a 210.

De acuerdo con las condiciones bioclimáticas y biogeográficas de la zona en que se ubicará el proyecto, se encuentra en la serie de vegetación potencial (RIVAS-MARTÍNEZ, S., Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España) correspondientes a formaciones de encinares y coscojares mesomediterráneos.

Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundij oliae sigmetum*. (22b)

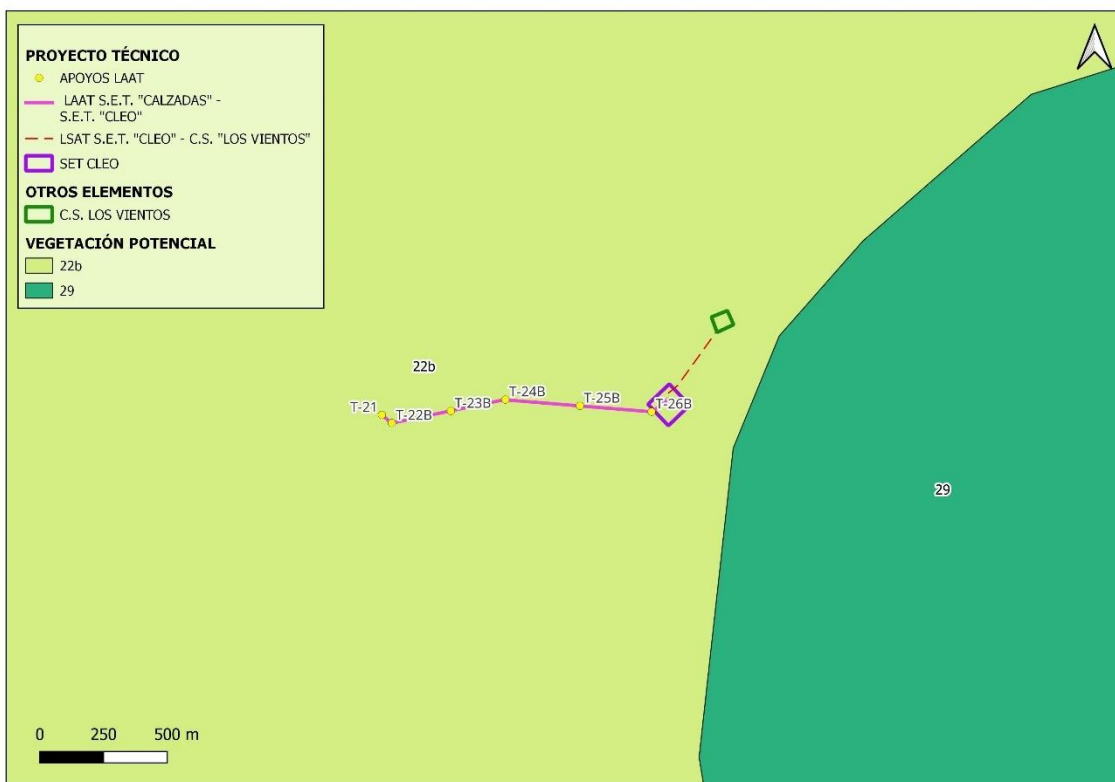


Imagen 37: Series de Vegetación potencial según Rivas Martínez: Mapa de Series de Vegetación de España. Fuente: ICEAragón.

Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etcétera) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso. La etapa madura se desarrolla sobre suelos mulliformes unas veces sobre sustratos silíceos y otras sobre los calcáreos, pero cuyos suelos pueden estar descarbonatados. Se hallan en una buena parte del centro, sur y oriente de la Península Ibérica, en áreas de clima de tendencia continental.

El termoclíma oscila de los 17 a los 12° C y el ombroclima, sobre todo seco, puede llegar frecuencia al subhúmedo. A diferencia de las series de los carrascales supramediterráneos, la etapa de sustitución de maquía o garriga está generalizada y formada por fanerófitos perennifolios como *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, etc.

Esta serie en su óptimo está compuesta por bosques de encina (*Quercus ilex*), con estrato arbóreo denso y casi desprovisto de vegetación arbustiva o herbácea. En otros niveles de degradación del sistema, la presencia de encina disminuye y el sotobosque aumenta su cobertura, especialmente la coscoja (*Quercus coccifera*) que puede establecer formaciones muy densas en el seno del encinar.

Las etapas de regresión y bioindicadores de las series son:

Tabla 5: Series de vegetación potencial. Fuente: MITECO.

Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundijoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Blupeurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

4.7.2.- Vegetación actual

Actualmente, el paisaje vegetal del ámbito de estudio difiere bastante del que podemos considerar como potencial, pudiéndose considerar como etapas regresivas de sucesión de la vegetación.

La transformación constante de los suelos en nuevas superficies de cultivo es la principal causa de que las formaciones vegetales actuales difieran de las potenciales.

En cuanto a la vegetación actual en el área de estudio, la inmensa mayoría está copada por cultivos de secano, salvo algunas laderas y cerros con matorral gipsícola y algunos cruces con barrancos y el río Huerva donde aparece vegetación riparia, en ambos casos de diversa índole y estado de conservación.

Consultando la información bibliográfica, cartográfica y completando con los trabajos de campo se pueden caracterizar las siguientes unidades de vegetación homogénea:

- Terreno agrícola: cultivos agrícolas de secano
- Cervo-timo-aliagar (<0.5m)

A grandes rasgos, la superficie ocupada por el ámbito del proyecto está mayoritariamente formada por superficies agrarias de cultivo de secano.

La línea por su parte está situada en una zona de cultivo agraria y próxima a monte sin vegetación superior.

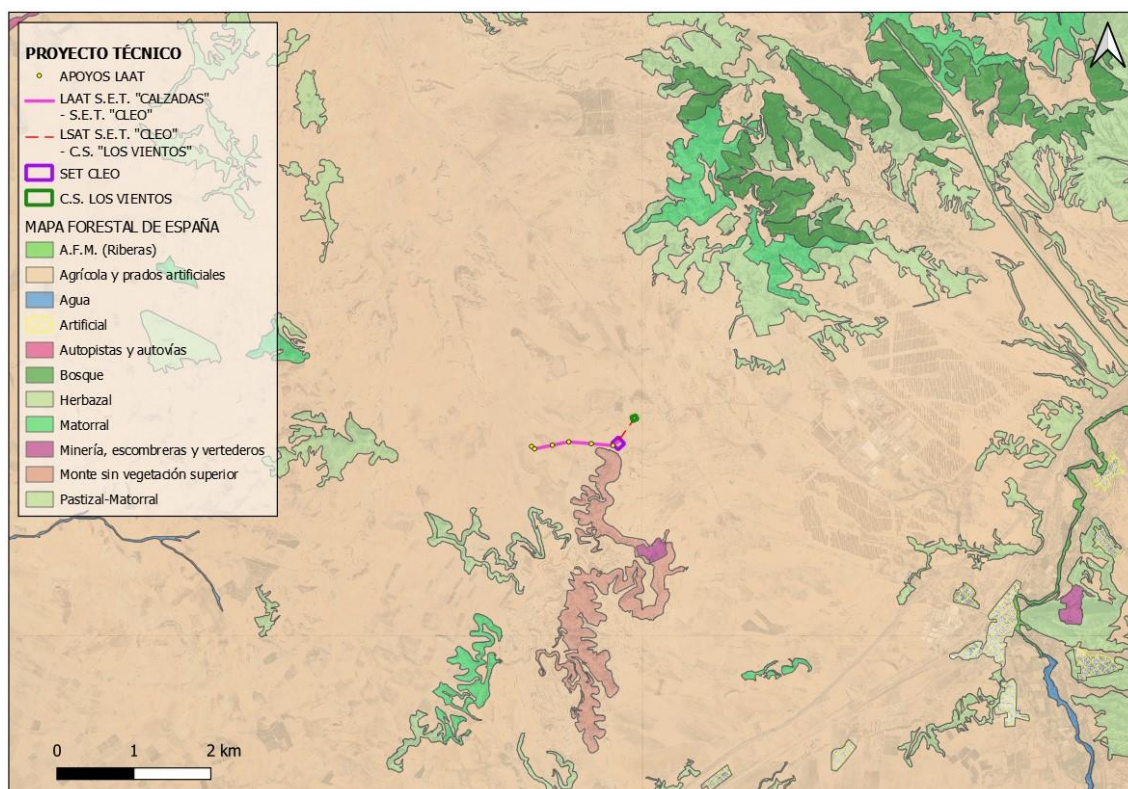


Imagen 38: Unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa Forestal (MFE).

Cultivos agrícolas de secano

Son aquellas superficies ocupadas por cultivos tradicionales de secano, en su mayoría monocultivos de trigo (*Triticum sp.*) intercalado con superficies en barbecho y cultivos arbóreos de almendros (*Prunus dulcis*), olivos (*Olea europea*) y vides (*Vitis vitifera*). Ocupan las zonas óptimas para su rentabilidad en general las zonas planas y los fondos de valle, a excepción de aquellas áreas con elevada pendiente o pedregosidad superficial, eriales y cerros aislados, siendo el paisaje característico y predominante en todo el ámbito del proyecto. La única vegetación natural que se engloba es la que se localiza en los márgenes de los cultivos y caminos y zonas puntuales sin cultivar, correspondiente con matorral halonitrófilo fragmentado. Es una unidad con limitada biodiversidad al tratarse de monocultivos, solamente en los márgenes de los cultivos y caminos existentes podemos encontrar especies herbáceas anuales o de matorral oportunista con un bajo estado de conservación.

Cervo-timo-aliagar (<0.5m)

Se trata de uno mosaico de formaciones donde destaca la presencia de: *Thero-Brachypodium retusi*, *Rosamarino-Ericion multiflorae* y *Heliantemo italici-Aphyllanthion monspeliensis*.

Se trata de formaciones arbustivas que aparecen de la degradación de *Rhamnus lycioidis-Quercetum cocciferae* o *Quericion ilicis*. Se han considerado tres comunidades a nivel de alianza que tienen en común, con cobertura más o menos elevada, especies tales como “artemisa” (*Artemisa herba-alba*) y “lastón ramoso” (*Brachypodium retusum*), como especies dominantes.

Así como pies “aliaga” (*Genista scorpius*), “tomillo” (*Thymus vulgaris*), “espino negro” (*Rhamnus lycioides*), “salsola” (*Salsola vermiculata*), “albardín” (*Lygeum spartum*) y “avena de monte” (*Avenula bromoides*). Como acompañantes como “lechetrezna serrada” (*Euphorbia serrata*), “cebadilla” (*Hordeum vulgare*), “amapola” (*Papaver rhoeas*), e incluso con pies dispersos de “retama” (*Retama sphaerocarpa*). Se sitúan en enclaves de pendiente media no cultivadas, en lindes de cultivos y márgenes de cultivo.

Las formaciones vegetales actuales difieren en gran parte del territorio de las consideradas como potenciales, pudiendo considerarse como etapas de sucesión de la vegetación, tanto regresivas como progresivas, encaminadas a alcanzar la vegetación potencial que se situaría en equilibrio con las condiciones ambientales del territorio si el ser humano no ejerciera alteración sobre estos ecosistemas.

La transformación secular del suelo hacia cultivo se considera la principal causa de que las formaciones vegetales actuales difieran en la mayor parte del territorio de las potenciales.

Entre la vegetación presente en la Comarca de Campo de Cariñena, destaca la encina o carrasca (*Quercus ilex*), que sigue siendo la especie principal que caracteriza la vegetación comarcal. En las sierras silíceas la encina se convierte en la especie predominante, junto a pinos de repoblación y, en menor medida, quejigos, que pasan a ocupar las depresiones más frescas de las vallonadas.

Destacan los extensos encinares silicícolas de las estribaciones de la Sierra de Vicort, Sierra de Algairén y Sierra Modorra, dotados de multitud de endemismos propios de suelos rocosos silíceos como pueden ser *Jasione crispa*, *Aster aragonensis*, *Helichrysum serotinum*, detectando también presencia de romeral, jaral y masas de pinos de repoblación.

A su vez destaca la presencia de otros dos *Quercus* presentes en la comarca, el quejigo (*Quercus faginea*) y el rebollo (*Quercus pyrenaica*). El rebollo o marajo aparece asociado únicamente a suelos silíceos y es más exigente que el quejigo en cuanto a humedad edáfica, por lo que su distribución se reduce a enclaves en la Sierra de la Virgen al norte de la Comarca de Calatayud.

A medida que se pierde influencia atlántica y se gana continentalidad, el rebollo cede terreno al quejigo. La presencia de bosques de coníferas entre la vegetación actual se debe a las reforestaciones de pinos a principios del siglo pasado, mediante plantación de pino carrasco, pino rodeno y pino piñonero.

El matorral destaca por la presencia de diferentes comunidades con predominio de romeros (*Rosmarinus officinalis*), jaras (*Cistus sp.*) en las que es habitual la presencia de brechas (*Calluna vulgaris*) y brezos (*Erica sp.*), retamas (*Retama sphaerocarpa*) y aliaga (*Genista scorpius*), de floración densa amarilla al inicio de la primavera, y que suele dominar sobre un estrato de tomillar mixto (*Thymus sp.*).

Por último, es importante remarcar la presencia de vegetación gipsófila con ecosistemas ligados a los yesos que presentan plantas muy especializadas por su adaptación, tanto a la ausencia de suelo y sus características salinas, como a las escasas precipitaciones. Entre estas especies destacan *Ononis tridentata*, *Gypsophila struthium subsp. hispanica*, *Herniaria fruticosa* y endémicas de la zona como *Limonium viciosii*.

4.7.3.- Flora catalogada

Para el estudio de la flora más destacada en el ámbito de Proyecto se ha seguido una metodología que incluye la revisión de diversa bibliografía especializada (entre otras la herramienta electrónica que proporciona el Herbario de Jaca y el proyecto Anthos) y la documentación a partir de fuentes propias procedentes de otros estudios realizados en la zona.

Según información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección de Medio Natural del Gobierno de Aragón, no existe cuadrícula UTM 1x1km de presencia de especies protegida de flora en el área de estudio. La cuadrícula más próxima se encuentra a una distancia de 19,7 Km al noreste del Proyecto: 30TXL7489 *Senecio auricula sicoricus*, especie catalogada como “vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

4.7.4.- Usos del suelo

Los datos de ocupación del suelo en el ámbito de estudio están obtenidos del proyecto europeo "PROYECTO CORINE LAND COVER (CLC)", gestionado por la Agencia Europea de Medioambiente (AEMA) y dirigido en España por el Instituto Geográfico Nacional. Este proyecto nos suministra un mapa europeo de cobertura del suelo actualizado y la información recogida está fundamentada en una nomenclatura de ocupación del suelo única a nivel europeo y una metodología de producción claramente definida.

Los usos del suelo en el ámbito de 10 km con respecto al proyecto, obtenidos del proyecto europeo "PROYECTO CORINE LAND COVER (CLC)" son los siguientes:

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	%
1. SUPERFICIES ARTIFICIALES	1.1 Tejido urbano	1.1.1 Tejido urbano continuo	0,13%
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo	0,38%
	1.2 Zonas industriales, comerciales y de transportes	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	0,83%
		1.2.2. Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	0,35%
	1.3 Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción	1.3.1. Zonas de extracción minera	0,08%
		1.3.3. Zonas en construcción	0,22%
2. ZONAS AGRÍCOLAS	2.1. Tierras de labor	2.1.1. Tierras de labor en seco	52,20%
		2.1.2. Terrenos regados permanentemente	5,87%
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.1. Viñedos	7,67%
		2.2.2. Frutales	1,02%
		2.2.3. Olivares	0,47%
	2.4. Zonas agrícolas heterogéneas	2.4.1 Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	0,26%
		2.4.2. Mosaico de cultivos	7,07%
		2.4.3. Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	11,15%
3. ZONAS FORESTALES CON VEGETACIÓN NATURAL Y ESPACIOS ABIERTOS	3.1. Bosques	3.1.2. Bosques de coníferas	1,20%
		3.1.3 Bosques mixtos	0,26%
	3.2 Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea	3.2.1. Pastizales naturales	0,48%
		3.2.3. Vegetación esclerófila	9,59%
	3.3 Espacios abiertos con poca o sin vegetación	3.3.3 Espacios con vegetación escasa	0,64%
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1 Aguas continentales	5.1.2 Láminas de agua	0,05%

Como se puede comprobar, la mayor parte del ámbito estudiado se corresponde con zonas agrícolas (tierras de labor de seco, mayoritariamente), seguido de zonas forestales, donde los mayores porcentajes se corresponden con vegetación esclerófila.

Los datos de ocupación del suelo en el ámbito de estudio están obtenidos del proyecto europeo "Proyecto Corine Land Cover" (CLC 2018), gestionado por la Agencia Europea de Medioambiente (AEMA) y dirigido en España por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Este proyecto europeo nos suministra un mapa de cobertura del suelo actualizado, encontrándose la información recogida catalogada con una nomenclatura que permite distinguir entre el tipo de ocupación del suelo y una metodología de producción claramente definida.

Los usos del suelo en el ámbito de estudio, según los datos aportados por el CLC, son los siguientes:

- Código 211- Tierras de labor en secano.

Por su cercanía al Proyecto, se podría considerar presencia en el ámbito de estudio del tipo de suelo con código 323 – Vegetación esclerófila, según la cartografía aportada por el proyecto *Corine Land Cover*.

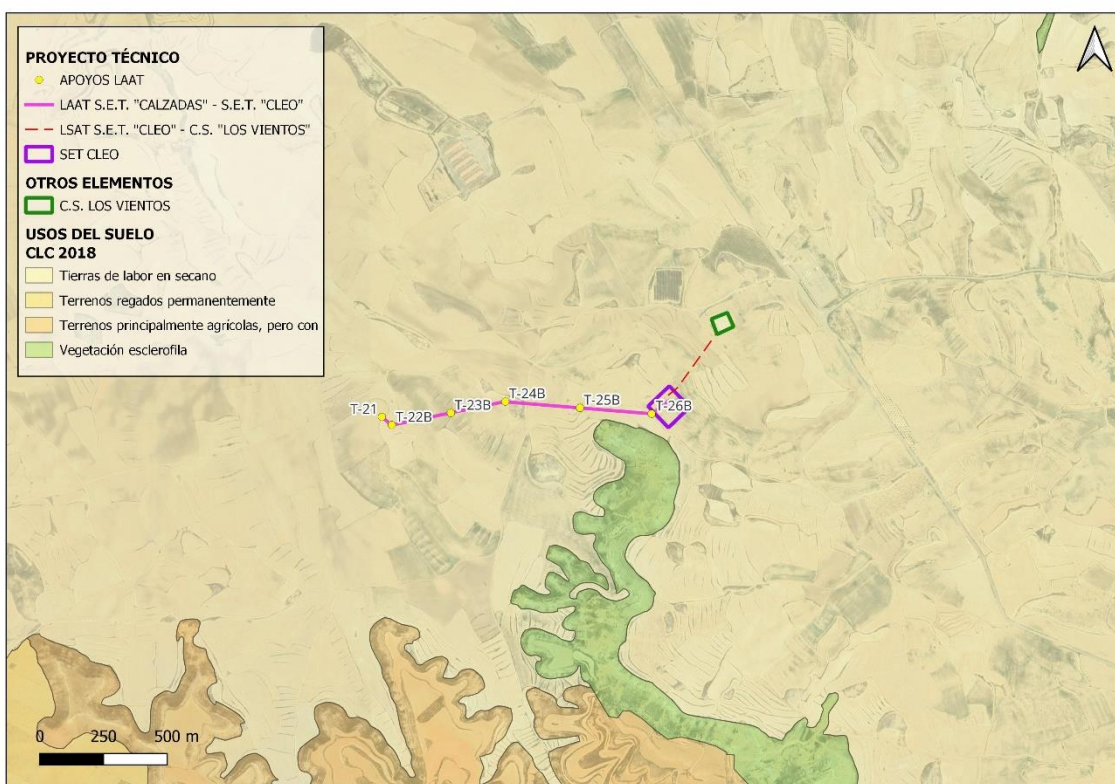


Imagen 39: Usos del suelo en el ámbito del Proyecto. Fuentes: Corine-Land Cover 2018 e IGN.

Los usos del suelo podrán verse afectados durante la fase de obras por acciones tales como el desbroce y los movimientos de tierra, el acopio de materiales y el emplazamiento de instalaciones auxiliares. Estas acciones afectarán al uso del territorio

principalmente para las actividades agrícolas de la zona, pero siempre de manera puntual.

4.7.5.- Afección vegetación actual

Valoración de la vegetación

Esta valoración implica otorgar a un determinado factor del medio un grado relacionado con los méritos que reúne para ser conservado. Con ello, a través del proceso de valoración se consigue evaluar el valor de conservación del factor ambiental, estimar la pérdida de valor que supondría su eliminación y permitir comparaciones entre factores, jerarquizándolos según su importancia y valoración. Los parámetros de valoración son:

Tabla 6: Parámetros de valoración para cada unidad de vegetación. *NOTA: El valor “Dimensiones” se considera como un valor absoluto (ha) y relativo (% del total) y no forma parte de la valoración de la unidad al no suponer una característica intrínseca.

Atributo	Parámetro	Descripción	Valor	
General	Calidad natural (CN)	Estado general de conservación de las comunidades. Evalúa la afección producida por la presencia de elementos externos no naturales que afectan a la integridad del enclave	Excepcional	6
			Muy alto	5
			Alto	4
			Medio	3
			Bajo	2
			Muy bajo	1
			Pobre	0
Ecológico	Diversidad (D)	El análisis de este criterio se centrará en la diversidad genética, entendida como la abundancia o riqueza de especies vegetales en cada una de las comunidades vegetales encontradas.	Muy alta	4
			Alta	3
			Media	2
			Baja	1
	Rareza y representatividad (R)	Representa lo exclusivo de la formación vegetal en un contexto amplio. Su valor será mayor cuanto más restringida sea su presencia en el entorno, desde una escala local hasta nacional.	Muy rara	3
			Rara	2
			Común	1
Psicológico	Valor estético (V)	Calidad visual, evaluada en el apartado Paisaje, que entra a formar parte de la valoración de la vegetación	Muy común	0
			Positiva	2
			Incierta	1
			Negativa	0
			Muy alto	3
			Alto	2
			Medio	1
Físico	Dimensiones	Extensión de la unidad vegetal, en valor absoluto (ha) y relativo (% respecto del área de referencia)	Extensión (ha/%)	
	Cobertura (CB)	Intensidad de ocupación del suelo de la unidad vegetal por unidad de área expresado en porcentaje. Valorado como una estimación media de todas las apariciones de la misma comunidad vegetal en todos los ámbitos observados. El porcentaje de superficie estudiada que ocupa esta unidad.	> 75%	4
			50-75 %	3
			25-50 %	2
			5-25 %	1
			< 5%	0

Posteriormente los parámetros son ponderados en función del peso relativo que tienen en el total del valor. Así se ha considerado que el mayor peso debe recaer sobre la “Calidad natural”, puesto que es un compendio de todos los valores que afectan a ese espacio y su grado de conservación, con lo que se le aplica un factor 3. Diversidad y rareza se han reconocido como factores de importancia, aunque en menor grado que la calidad y por ello se les asigna un peso de 2.

Finalmente, el resultado total para el valor de cada unidad de vegetación resulta de la suma ponderada de los distintos parámetros de valoración normalizados sobre una escala de 100 para facilitar su comparación.

La fórmula por tanto sería:

$$\text{Valor (\%)} = \frac{3\text{CN} + 2\text{D} + 2\text{R} + \text{E} + \text{V} + \text{CB}}{41} \times 100$$

Cultivos agrícolas de secano

- Calidad natural: Pobre.
- Diversidad: Muy baja
- Rareza y representatividad: Muy común.
- Evolución de la unidad: Positiva
- Valor estético: Medio.
- Cobertura: >75%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Tabla 7: Parámetros de valoración para el cultivo agrícola.

PARÁMETRO	UNIDAD DE VEGETACIÓN
	CULTIVOS HERBÁCEOS EN SECANO
Calidad natural (CN)	0
Diversidad (D)	0
Rareza (R)	0
Evolución (E)	2
Valor estético(V)	1
Cobertura (CB)	4
Valor	0,17

Cervo-timo-aliagar (<0,5m)

- Calidad natural: Medio

- Diversidad: Medio
- Rareza y representatividad: Común
- Evolución de la unidad: Positiva
- Valor estético: Medio
- Cobertura: 5-25%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

PARÁMETRO	MATORRAL HALONITRÓFILO (<0.5M)
	PASTIZAL-MATORRAL
Calidad natural (CN)	3
Diversidad (D)	2
Rareza (R)	1
Evolución (E)	2
Valor estético(V)	1
Cobertura (CB)	1
Valor	0,39

Como resumen y conclusiones para la valoración de la vegetación presente, en la siguiente tabla se muestran los resultados numéricos calculados según la metodología propuesta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	PORCENTAJE VEGETACIÓN
Cultivos agrícolas de secano	99,6%
Matorral halonitrófilo (<0.5m)	0,4%

Las unidades con mejor valoración son, obviamente, aquellas con vegetación natural. De las unidades con vegetación natural, a nivel general podemos decir que la vegetación natural afectada por el proyecto a pesar de la escasa ocupación que se afecta tiene una valoración BAJA. Debemos destacar que serán los cultivos de secano los que se verán afectados por las infraestructuras del proyecto, y cuya valoración es MUY BAJA.

4.7.6.- Hábitat de interés comunitario

Conforme a la información de los Hábitats de Interés Comunitario aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, **el proyecto no afectará a Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**, aunque la línea “LAAT SET Calzadas- SET Cleo” sobrevolará el HIC 1430 *Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)* y el HIC 6220 *Zonas subestépicas de gramíneas anuales del Thero-Brachypodietea* en su tramo medio, a la altura del apoyo T-24B (Consultar en Anexo X-Planos el Plano 7-Hábitat de Interés Comunitario).

La superficie de afección teórica estimada sobre estos espacios de interés afectaría a los espacios cartografiados correspondientes a los HICs 1430 e HIC 6220. No obstante, tal y como se indicará más adelante, no se afectarán a estos hábitats, al situarse el apoyo T-24B sobre campos de cultivo.

Se describen a continuación las formaciones vegetales, conforme a los datos incluidos en las fichas de los tipos de Hábitat de Interés Comunitario en España, según los datos aportados por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

HIC 1430 *Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)*

Matorrales halonitrófilos pertenecientes a la Clase *Pegano-Salsoletea*, típicos de suelos secos bajo climas áridos, incluyendo en ocasiones algunos de los arbustos más altos y densos de estas zonas climáticas. Se compone principalmente de formaciones leñosas dominadas por matorrales y arbustos que muestran apetencia por lugares alterados, sustratos removidos, en suelos más o menos salinos.

Este tipo de Hábitat predomina en ambientes continentales de las cuencas terciarias del Ebro y del Tajo. En estas áreas el suelo que sustenta este tipo de hábitat se desarrolla sobre materiales parentales de naturaleza evaporítica, suelos yesíferos, salinos y sódicos que se circunscriben a las cuencas terciarias.

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de interés biogeográfico. En sustratos margosos, yesosos o salinos (suelos secos) encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisa herba-alba*, a las que le acompañan *Peganum harmala*, *Frankenia corymbosa*, entre otros. La humedad es la que más variaciones provoca en la vegetación de este Hábitat. La mayor parte de las comunidades asociadas a este Hábitat son capaces de soportar niveles bajos de humedad en el suelo y cierto déficit hídrico en época estival.

HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas anuales del Thero-Brachypodietea

Se compone de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrolladas sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

Se trata de un tipo de Hábitat distribuido por comarcas de clima mediterráneo e incluso también en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina. Estas comunidades están muy extendidas por todo el territorio peninsular, presentando una gran diversidad.

Suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas. Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, de desarrollo primaveral efímero.

Presenta gran riqueza y variabilidad florística, con abundancia de endemismos. Entre los géneros más representativos se encuentran: *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc.

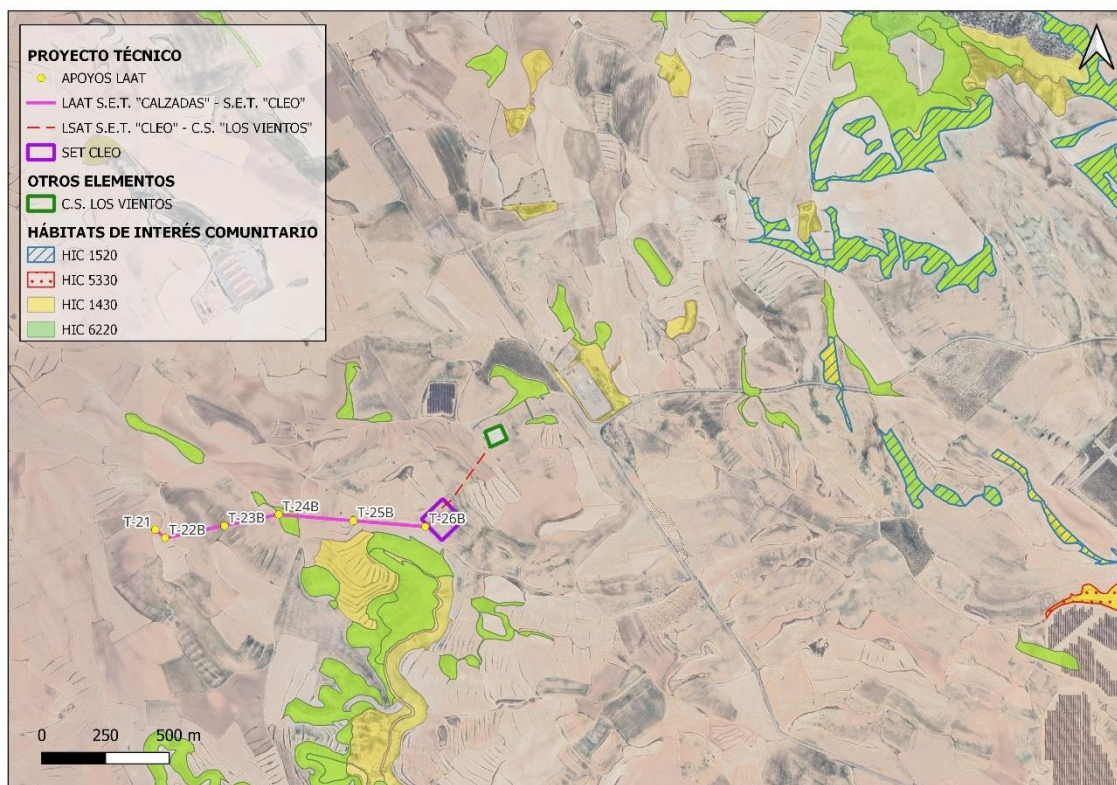


Imagen 40: Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito del Proyecto. Fuente: ICEAragón.

Otros Hábitats próximos al ámbito de ubicación del Proyecto son: HIC 1520 Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) *prioritario situado a una distancia de 1,5 km al noreste y el HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos a 1,7 km al sur.

HIC Código UE 1520: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) *prioritario

Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.

Tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos, fundamentalmente localizados en la mitad oriental de la Península, sobre todo en el Valle del Ebro, Meseta sur y en los territorios cálidos de Levante, sureste peninsular y Andalucía oriental.

Son formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos. Suelen actuar como matorrales de sustitución, de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas y semiáridas en los territorios sublitorales, sobre todo en el sureste.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto.

Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* *Herniaria fruticosa*. En el valle del Ebro, cabe destacar el endemismo *Gypsophila struthium* se diferencia en una subespecie propia (*subsp. hispanica*). Pero es en el sureste ibérico semiárido donde estas formaciones alcanzan mayor diversidad y riqueza endémica, con especies como *Thymus membranaceus*, *T. moroderi*, *Teucrium libanitis*, *T. balthazari*, *Santolina viscosa*, *Helichrysum decumbens* o *Teucrium turredanum*, *T. lepicephalum* y *Helianthemum alypoides*, incluidas estas últimas en el Anexo II de la Directiva Hábitat.

HIC Código UE 5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Matorrales de muy diferente naturaleza y fisonomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península, presente en las comarcas mediterráneas cálidas. Propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial permanente en climas semiáridos.

Este tipo de hábitat diverso florísticamente y estructuralmente, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus* y tomillares.

4.7.7.- Árboles singulares

Conforme a la guía de árboles monumentales y singulares de Aragón, encargada por la Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Aragón y el Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón, el territorio aragonés posee 191 árboles catalogados como singulares: 77 en la provincia de Huesca, 65 en Teruel y 49 en Zaragoza.

El Proyecto no afectará a ningún árbol singular catalogado, encontrándose el más próximo a una distancia de 14,9 kilómetros al suroeste de la zona de implantación: “Roble de Miraflores” (*Quercus robur*).

4.8.- FAUNA

Para la elaboración del inventario fauna presente en la zona de proyecto se han tenido en cuenta los datos facilitados por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente sobre la presencia de fauna en las zonas de influencia del proyecto, así como la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 km en las que se ubica el proyecto (30TXL59).

Las categorías usadas para la clasificación de las especies inventariadas han sido las contempladas en el **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA)** (Real Decreto 139/2011) y **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)** (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).

Dentro del Listado, la nueva ley singulariza el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en el que se deben incluir las especies consideradas como “vulnerables”

o “en peligro de extinción”, desapareciendo, por consiguiente, las antiguas categorías de protección “sensible a la alteración de su hábitat” y “de interés especial”. Las especies incluidas en estos textos, se catalogan en:

LESRPE: Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en
Régimen de Protección Especial
PE: En Peligro de Extinción
VU.: Vulnerable

En Aragón, las especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta comunidad autónoma están reguladas por el Decreto 129/2022 por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)** y se modifica el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

Los taxones del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón quedan incluidos en alguna de las siguientes categorías, tal y como aparece reflejado en el Anexo I al presente Decreto:

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

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

Atlas y libro rojo de la fauna española: Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto	NT: Casi amenazado
CR: En peligro crítico	LC: Preocupación menor
EN: En peligro	DD: Datos insuficientes
VU: Vulnerable	NE: No evaluado

4.8.1.- Peces

No se aportan datos sobre fauna piscícola en la cuadrícula UTM 10x10 km en las que se ubica el proyecto (30TXL59).

4.8.2.- Anfibios y Reptiles

Tabla 8: Especies de anfibios y reptiles presentes en la cuadrícula UTM 10X10 km en la que se ubica el Proyecto.

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	LESRPE	VU (solo las poblaciones de las comarcas Ribera Alta, Ribera Baja del Ebro y Zaragoza)	LC

4.8.3.- Mamíferos

Tabla 9: Especies de mamíferos presentes en la cuadrícula UTM 10X10 km en la que se ubica el Proyecto.

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	LAESPRES	LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-	LC

4.8.4.- Avifauna

La avifauna constituye uno de los grupos de especies faunísticas que merece la mayor atención en el desarrollo de un proyecto de construcción de una línea eléctrica.

Para la elaboración de este inventario de avifauna se han tenido en cuenta los datos facilitados por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente sobre la presencia de avifauna catalogada, lo contenido en diversa bibliografía consultada y a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 km en las que se ubica el proyecto.

Las especies inventariadas se incluyen a continuación:

Tabla 10: Especies de aves presentes en la cuadrícula UTM 10X10 km en la que se ubica el Proyecto.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	-	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESRPE	-	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	-	LC
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	VU
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESRPE	-	LC
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-	VU
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESRPE	-	NT
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LESRPE	-	LC
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	LESRPE	-	NT
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE	-	LC
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LESRPE	-	NT
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE	-	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común (<i>Linaria cannabina</i>)	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	LAESRPE	LC
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE	-	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	LAESRPE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	-	-	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica	-	-	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	LAESRPE	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	-	LC

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	LAESRPE	LC
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LESRPE	-	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LESRPE	-	NT
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LESRPE	-	EN
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LESRPE	-	EN
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	-	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESRPE	-	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-	VU
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	-	-	NT
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LESRPE	-	NT
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LESRPE	-	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	-	LC
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-	LC
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESRPE	-	NT
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LESRPE	-	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	-	NT
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NT
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LESRPE	-	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESRPE	-	LC
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	LC
<i>Picus viridis</i>	Pito real (ibérico: <i>Picus sharpei</i>)	LESRPE	-	LC
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LESRPE	-	LC
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE	-	EN
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón	PE	PE	EN
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LESRPE	-	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LESRPE	-	NT
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	-	LC

4.8.5.- Especies amenazadas

Teniendo en cuenta esta catalogación, se ha querido hacer hincapié en aquellas especies que presentan un mayor grado de amenaza, estas son aquellas incluidas en:

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA):

- PE: En Peligro de Extinción
- VU: Vulnerable

Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA):

- PE: En Peligro de Extinción
- VU: Vulnerable

Tabla 11: Especies amenazadas presentes en la cuadrícula UTM 10X10 km en las que se ubica el proyecto.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	VU	VU	VU
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila – azor perdicera	VU	PE	EN
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	PE	EN
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	VU	VU	VU/EN*
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	VU/EN*
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	PE	PE	EN

A continuación, se va a dar una breve descripción de cada una de estas especies amenazadas anteriormente citadas, así como su detección en campo o no durante los trabajos de campo realizados hasta la fecha.

4.8.5.1 Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Hábitat

Está presente fundamentalmente en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena y Extremadura. También se encuentra en el centro y el norte, aunque de forma más irregular.

Los territorios de reproducción se localizan en sierras, relieves alomados o llanuras, siempre y cuando existan cortados rocosos de dimensiones variables para criar, aunque algunas parejas sitúan sus nidos sobre árboles (alcornoques, pinos y eucaliptos).

Amenazas para su conservación

La principal amenaza para la especie reside en un alto índice de mortalidad adulta derivado de la persecución directa (disparos, trampas o venenos en cotos de caza menor) y de la electrocución y colisión con tendidos eléctricos. Además, se ve considerablemente afectada por la transformación del hábitat (infraestructuras, reforestaciones que implican un descenso de su alimento), la escasez de recursos tróficos (motivada fundamentalmente por las enfermedades del conejo) y las molestias humanas en áreas de cría. También se ha citado la competencia con el buitre leonado y el águila real por los lugares de nidificación.

Zonas de interés para la especie

Durante los trabajos de campo llevados a cabo hasta la fecha en el área de estudio no se ha identificado a la especie, siendo una especie típicamente estival.

4.8.5.2 Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

Hábitat

Especie que muestra una clara querencia sobre los paisajes llanos con alguna elevación pequeña. Utiliza para su nidificación barbechos y también parcelas de vegetación natural compuesta por matorral abierto de bajo porte asociado a suelos de arcilla y yeso. También tiene preferencia por la vegetación halófila típica de los fondos de barranco y de cuencas endorreicas.

Amenazas para su conservación

Al igual que numerosas especies, la principal amenaza que presenta es la pérdida de su hábitat debida a la transformación del medio agrícola (reducción de barbechos y lindes, incremento del regadío y cultivos leñosos, reforestaciones de terreno agrícola, etc.) de las últimas décadas.

Zonas de interés para la especie

La información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en relación a la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas 1x1 Km apunta, que el proyecto se localiza a una distancia de 170 m al sur de la cuadrícula de distribución más cercana para la especie.

Por otra parte, el proyecto se localiza en un área preseleccionada y con posibilidades de ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto”.

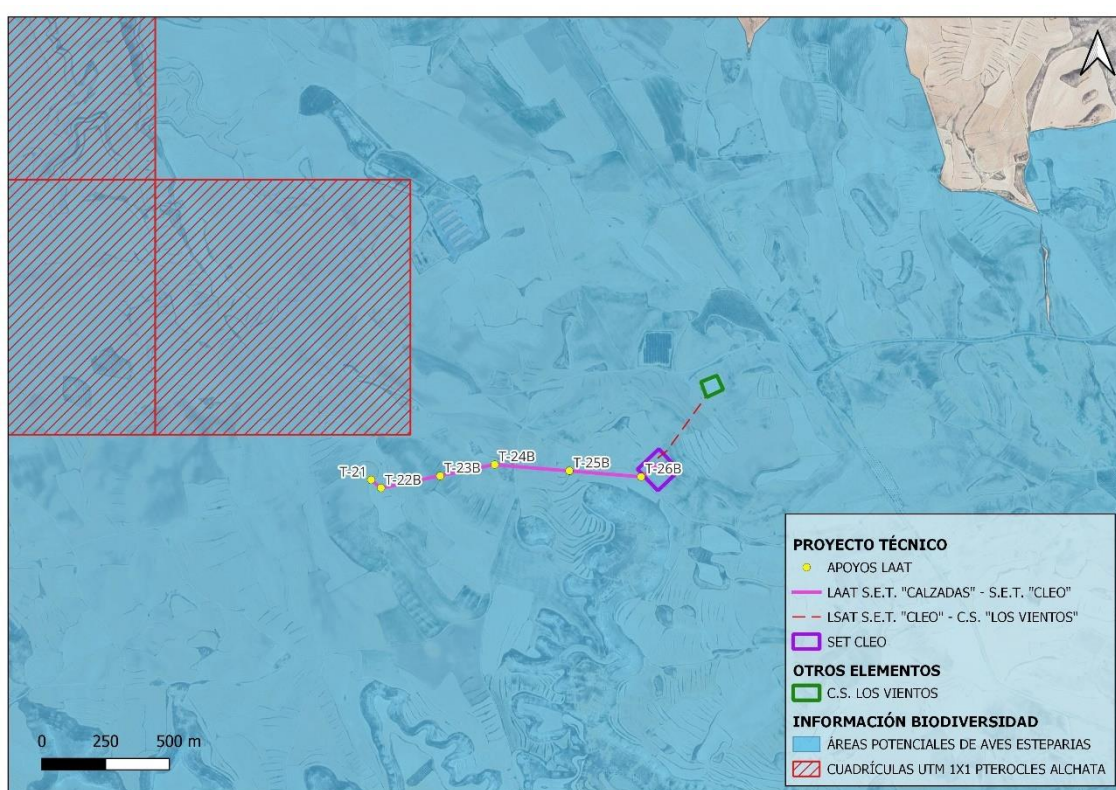


Imagen 41: Cuadrículas UTM 1x1km de presencia de la especie ganga ibérica. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Durante los trabajos de campo llevados a cabo en el área de estudio se ha identificado a la especie hasta en 4 ocasiones. La presencia de barbechos y zonas no afectadas por concentración parcelaria en el entorno del proyecto, hacen que sea una zona de uso de esta especie.

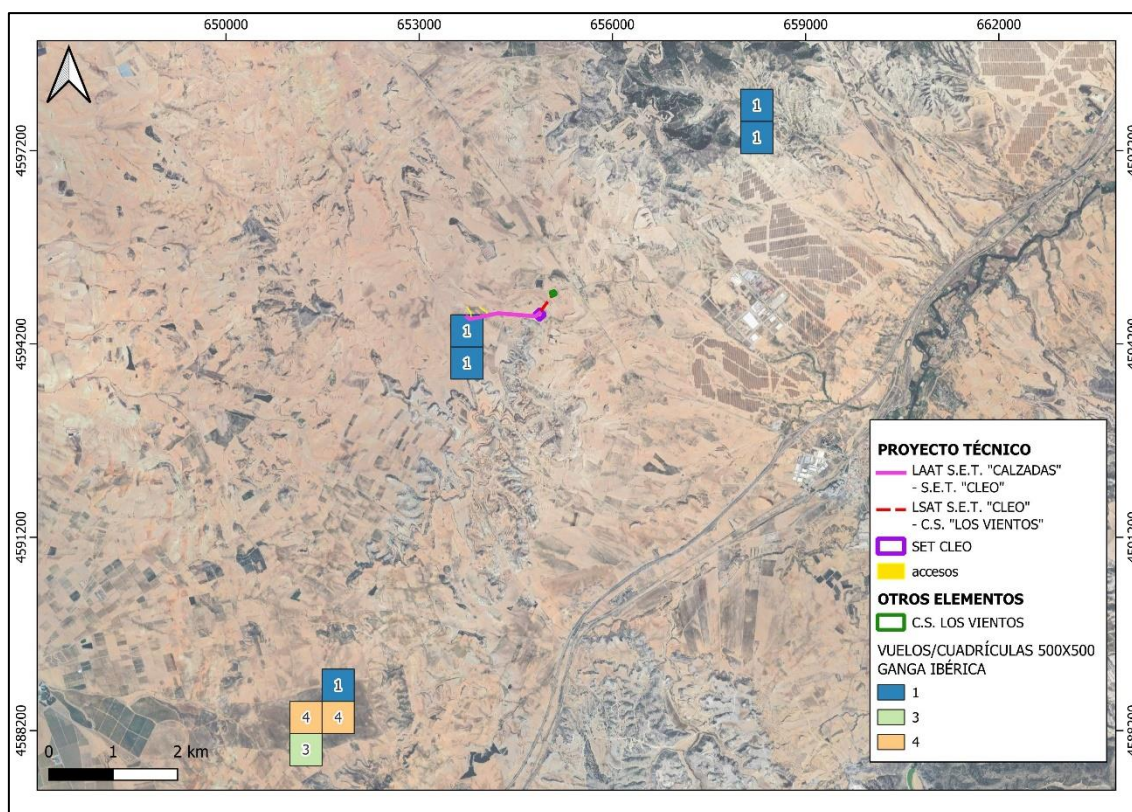


Imagen 42: Mapa de actividad de la ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Fuente y elaboración propias.

4.8.5.3 Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Hábitat

Muestra la misma querencia que la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) por las superficies llanas, pero a diferencia de ésta tolera zonas con un relieve más pronunciado. Su presencia es habitual en zonas con alternancia de cultivo y barbecho y también en eriales que se ubican en lugares más elevados donde no hay barbechos.

Amenazas para su conservación

Al igual que la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) la pérdida de hábitat derivada de la transformación del medio agrícola y rural es su mayor amenaza. También el aumento de zonas urbanas y nuevas infraestructuras están eliminando hábitat para la especie. Por último, hay otros factores de amenaza como son los plaguicidas, furtivismo o el incremento de la carga ganadera en algunos territorios.

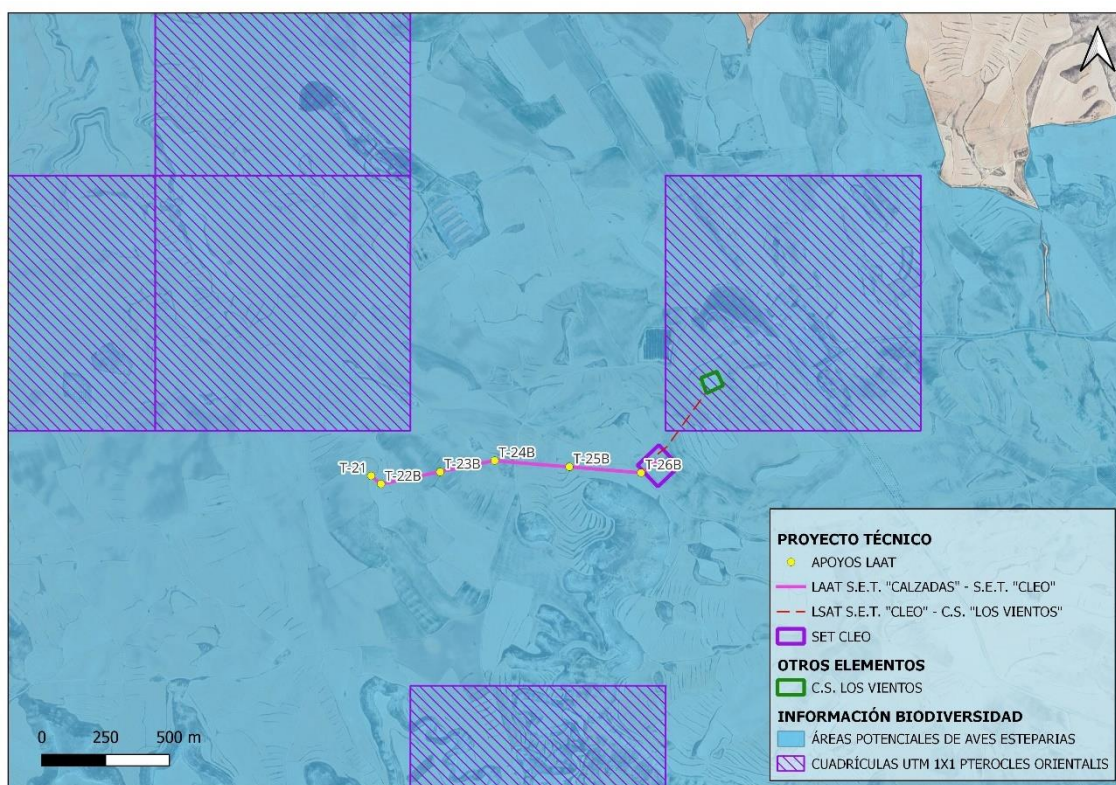


Imagen 43: Cuadrículas UTM 1x1km de presencia de la especie ganga ortega.

Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Zonas de interés para la especie

La información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en relación a la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas 1x1 Km indica que el proyecto se localiza, en su parte final en una cuadrícula de distribución para la especie.

Por otra parte, el proyecto se localiza en un área preseleccionada y con posibilidades de ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto”.

Durante los trabajos de campo llevados a cabo hasta la fecha en el área de estudio se ha identificado a la especie en tres ocasiones.

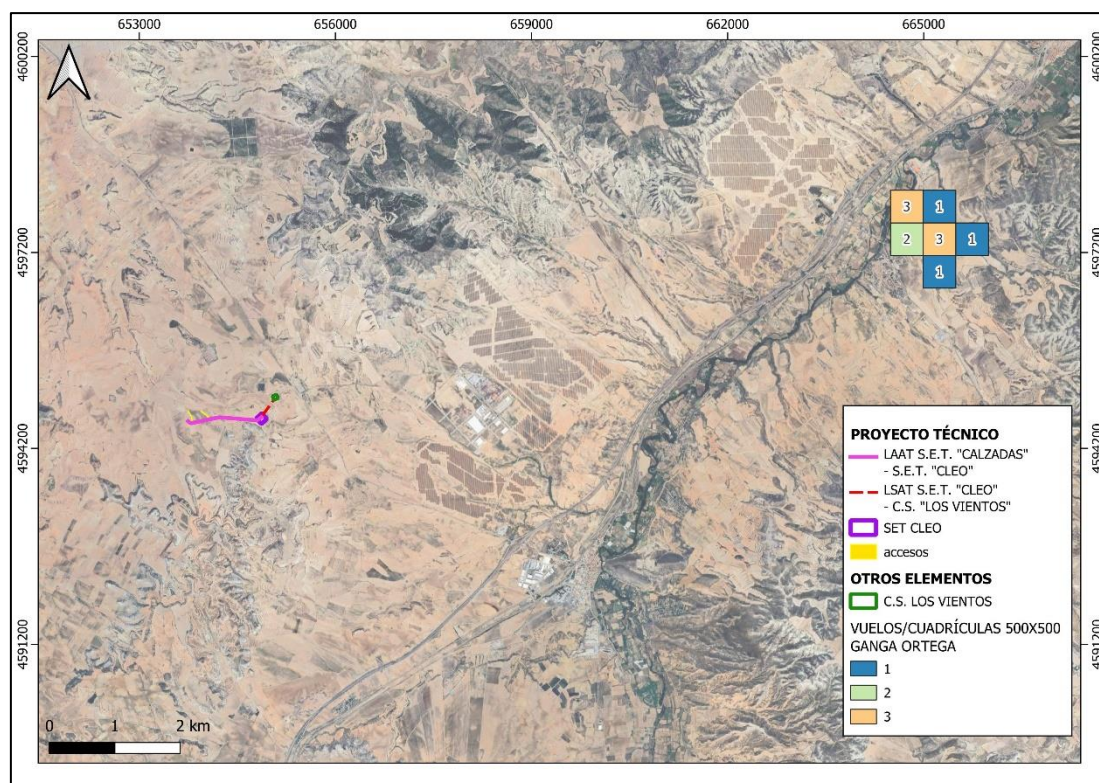


Imagen 44: Mapa de actividad de la ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Fuente y elaboración propias.

4.8.5.4 Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Hábitat

Preferencia por espacios agrarios (mayormente de secano) y ganaderos. Para algunos autores (Alcántara M.; *et al.*, 2007), muestra preferencia por cazar en linderos, eriales, barbechos y rastrojos, frente a cultivos de leñosos, regadío y labrados. Un gran factor limitante para la especie, es la necesidad de lugares específicos para la nidificación. En el Valle del Ebro ocupan edificios de labor o ganaderos con teja árabe y un estado de conservación que mantiene la estructura, pero permite la entrada de ejemplares (Alcántara M.; *et al.*, 2007).

Amenazas para su conservación

Destrucción de su hábitat en zonas de paso y áreas de invernada, pérdida de zonas de alimentación, el uso de pesticidas que eliminan su fuente de alimento, destrucción de lugares de nidificación al quedar los edificios ruinosos o bien ser restaurados, provocando molestias de origen antrópico en lugares de nidificación y de dispersión, etc.

Zonas de interés para la especie

La Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón proporciona información sobre áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Estas áreas están creadas con entornos de 4 kilómetros a partir de puntos de nidificación de la especie, todo el proyecto se encuentra en una de estas áreas críticas.

El primillar más cercano que encontramos al proyecto se encuentra a una distancia de 1,4 km, según el Servicio de Biodiversidad de Aragón. Por otro lado, hay que indicar que encontramos zonas incluidas en el ámbito de protección de esta ave, encontrándose a 3,8 km del punto más cercano de la línea.

La población aragonesa de esta especie ha sufrido un declive muy pronunciado en los últimos años. En el núcleo poblacional de Épila, la reducción de la población se estima entre los dos últimos censos en un 53% (Gajón, 2016). En este contexto, estas dos colonias serían dos de las cinco de mayor tamaño registradas en Aragón, tomando como referencia los tamaños estimados por Gajón (2016) en el último censo completo de 2016.

Estos datos por sí solos ponen de manifiesta la importancia de estas colonias reproductivas no sólo para su núcleo poblacional sino también para toda la población de Aragón. Pero si, además, ponemos estos resultados en contexto regional, la importancia de estas poblaciones es aún mayor por el papel que cumplen las grandes colonias en la dinámica poblacional de la especie.

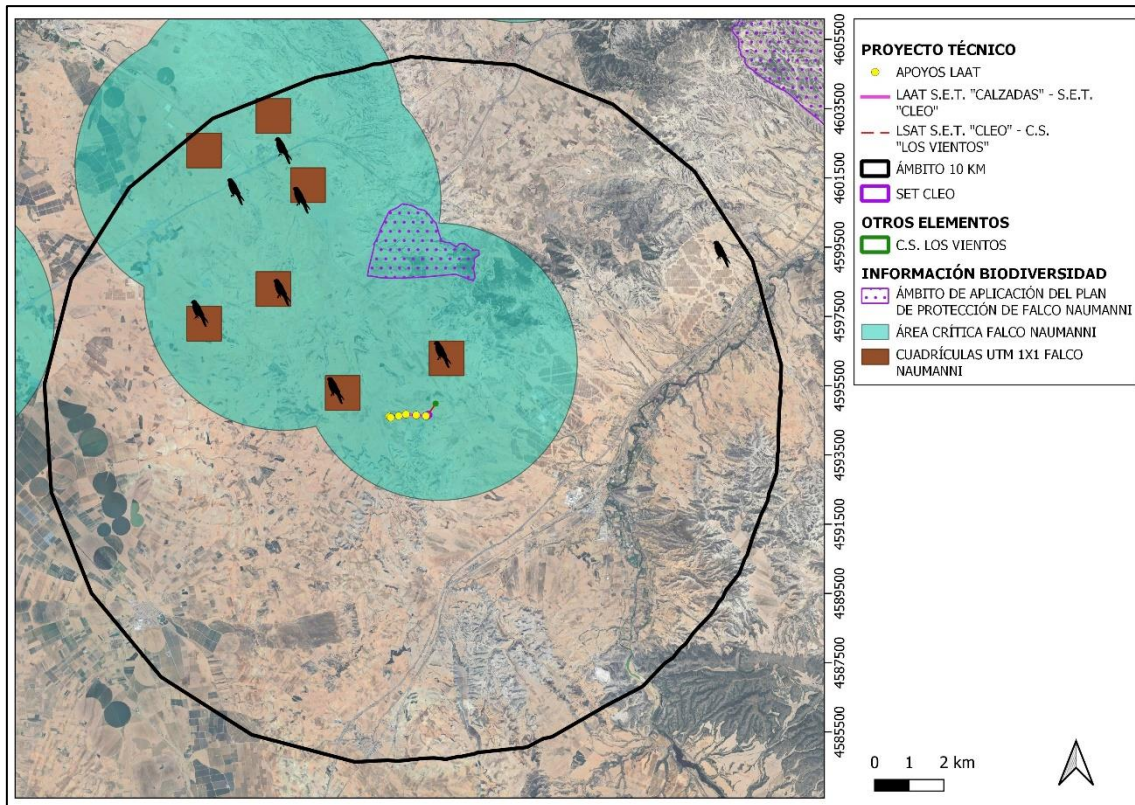


Imagen 45: Áreas críticas del cernícalo primilla (con centroides indicando las colonias) y cuadrículas UTM 1x1km de presencia de la especie. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

En las visitas de campo efectuadas se han registrado 4 observaciones de la especie

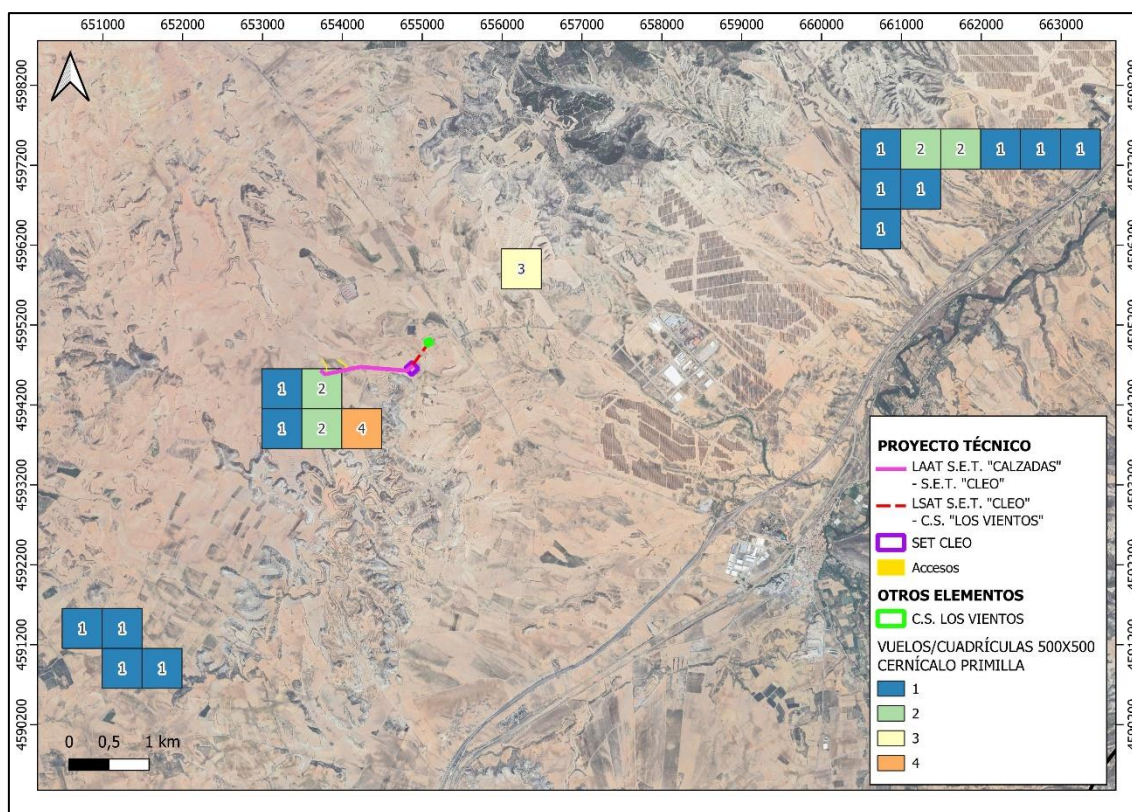


Imagen 46: Mapa de actividad del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Fuente y elaboración propias.

4.8.5.5 Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Hábitat

Esta especie elige huecos y cavidades de cierto tamaño en cortados para ubicar sus nidos. No muestra una especial querencia en cuanto al tipo de sustrato para ubicar sus nidos y tampoco en cuanto a los usos que los humanos realicen del suelo en el entorno del área de nidificación. Es una especie necrófaga que depende en cierta medida de muladares y basureros.

Amenazas para su conservación

Al ser una especie carroñera, los venenos han supuesto una amenaza muy seria para su viabilidad.

Por otro lado, la disminución de fuentes de alimento (derivadas de algunas crisis ganaderas y del abandono de la actividad ganadera en algunas zonas), la pérdida de hábitat o las molestias ocasionadas por el ser humano durante la época de nidificación son otros factores graves de amenaza.

Zonas de interés para la especie

Existen numerosos cortados y zonas escarpadas cercanas muy favorables, donde el Alimoche (*Neophron percnopterus*) podría hacer sus nidos. Por otro lado, en la zona adyacente al proyecto, aparecen una gran cantidad de campos donde existen grandes cantidades de conejos y pequeños mamíferos, que permiten al Alimoche (*Neophron percnopterus*) tener alimento disponible cuando encuentra la carroña de estos animales muertos. La abundancia de los mismos hace que exista competencia entre las diferentes aves carroñeras de la zona. Toda esta zona se encuentra alejada de la implementación del proyecto.

Según información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en relación a la cobertura de los puntos de nidificación habituales para la especie apunta la existencia de un nido (Épila) para la especie a 8,2 km al sureste.

Las cuadrículas de presencia para la especie desde el Gobierno de Aragón sitúan la distribución habitual para esta especie a 8 Km al sureste.

En el transcurso de los trabajos de campo desarrolladas hasta el momento se ha constatado la presencia de 1 individuo de esta especie.

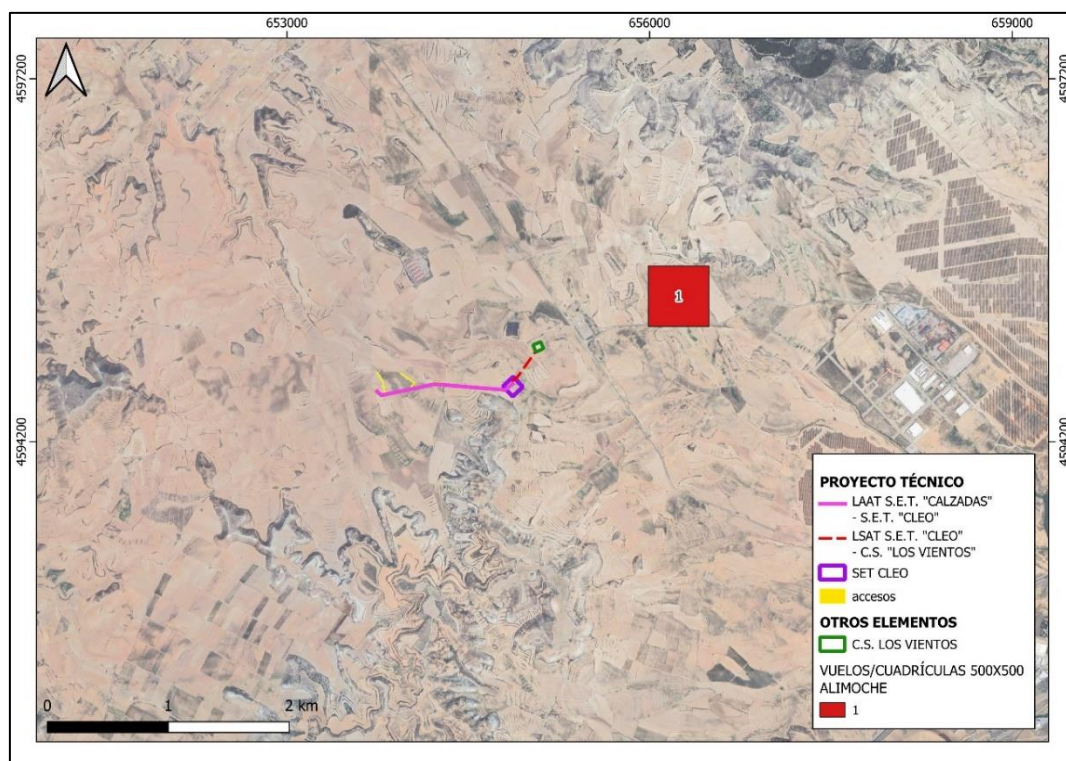


Imagen 47: Mapa de actividad del alimoche (*Neophron percnopterus*). Fuente y elaboración propias.

4.8.5.6 Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Hábitat

Ocupa una gran variedad de hábitats en los que existan paredes rocosas verticales con grietas para nidificar, pudiendo hacerlo también en construcciones humanas. Por tanto, puede encontrarse desde regiones montañosas a acantilados costeros, ramblas, cortados de los ríos y núcleos urbanos.

Amenazas para su conservación

Podríamos mencionar varias, como son la pérdida de sus zonas de alimentación consecuencia de la intensificación agrícola y la progresiva disminución de ganadería en régimen extensivo.

También el turismo incontrolado, la destrucción de sus lugares de nidificación o incluso la persecución directa de la especie suponen amenazas importantes.

En los últimos años el auge del deporte de escalada y otros en menor grado como la espeleología han supuesto una nueva amenaza especialmente para algunas zonas de cría y dormideros.

Durante los trabajos de campo llevados a cabo hasta la fecha en el área de estudio sí se ha identificado a esta especie, con un total de 66 avistamientos.

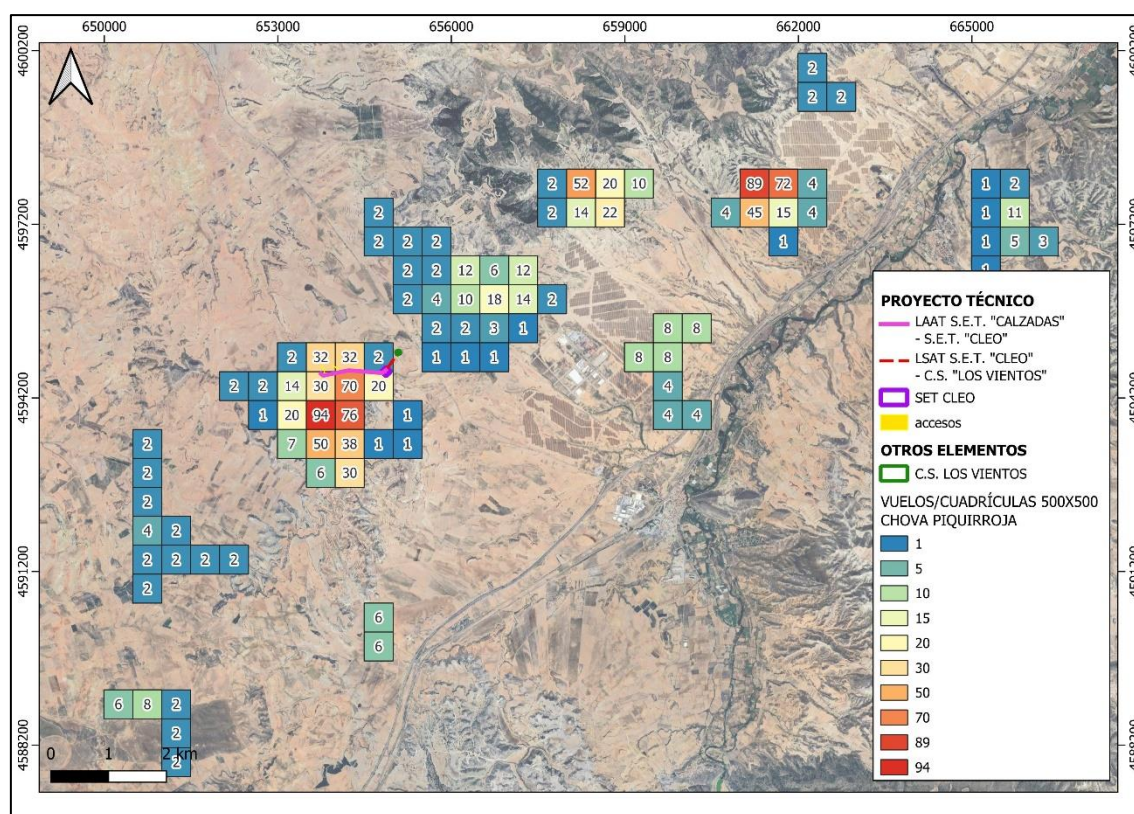


Imagen 48: Mapa de actividad de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Fuente y elaboración propias.

4.8.5.7 Sisón común (*Tetrax tetrax*)

Hábitat

Preferencia por espacios agrícolas abiertos y llanos, normalmente en cultivos de secano de cereal, y también por pastizales extensivos. Para varios autores su densidad de población es mayor en paisajes compuestos por un mosaico de parcelas pequeñas de cultivo, eriales, barbechos y leguminosas (Alcántara M.; *et al.*, 2007).

Amenazas para su conservación

Numerosas y diversas, lo que ha llevado a la especie a sufrir una gran reducción de sus poblaciones en los últimos años. Algunas de estas amenazas son: aumento de la superficie dedicada a regadío, intensificación agrícola, eliminación de barbechos, incremento de cultivos leñosos (olivar) a costa de cultivos de cereal y leguminosas, desaparición de lindes y eriales, pesticidas que eliminan su alimento, presión urbanística y de infraestructuras, furtivismo, aumento de la carga ganadera, etc.

Zonas de interés para la especie

La información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en relación a la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas 1x1 Km indica que el proyecto se localiza, en la parte final del proyecto, en cuadrículas de distribución para la especie.

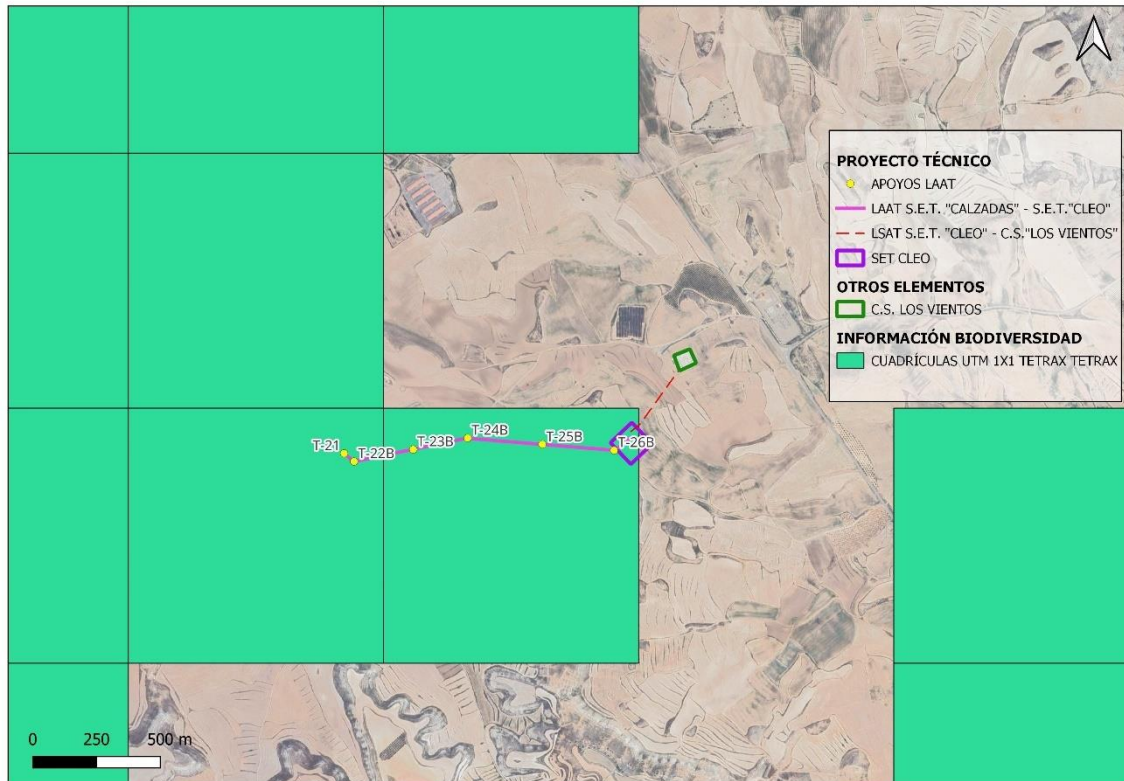


Imagen 49: Cuadrículas UTM 1x1km de presencia de sisón común.

Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Durante los trabajos de campo llevados a cabo hasta la fecha en el área de estudio se ha identificado a la especie, con dos observaciones, una de ellas con un bando de 8 individuos.

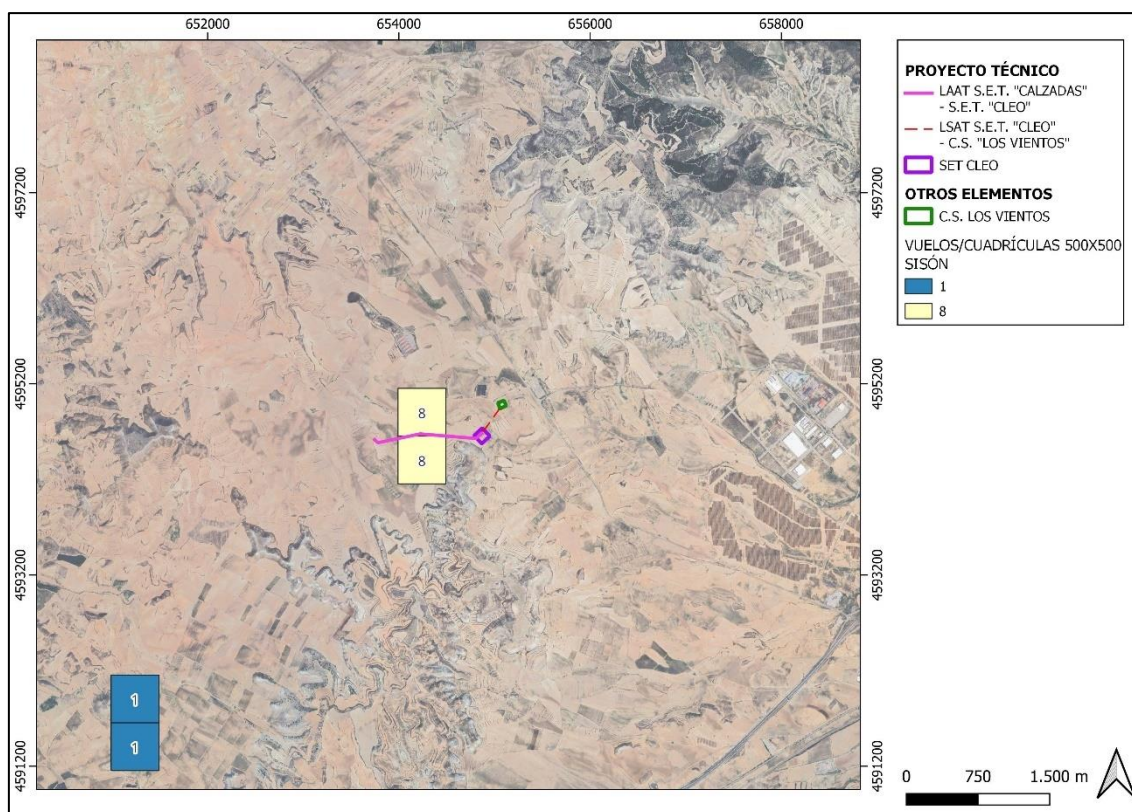


Imagen 50: Mapa de actividad del sisón común (*Tetrax tetrax*). Fuente y elaboración propias.

4.8.5.8 Milano real (*Milvus milvus*)

Hábitat

La población residente de milano real en España elige para criar zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas cercanas donde obtener alimento. Durante el invierno, las parejas no se alejan de estos enclaves próximos al nido, probablemente para mantener el control sobre su territorio de cara a siguientes temporadas de cría.

Los invernantes, por su parte, ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos, en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospectan durante buena parte del día en busca de alimento. Al finalizar cada jornada, los milanos recorren largas distancias para reunirse al atardecer con otros individuos en dormideros multitudinarios, en los que pasarán la noche y a los que ocasionalmente se suman individuos inmaduros residentes. Los emplazamientos elegidos para formar estas agregaciones son bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, eucaliptares o pequeños sotos ribereños.

Amenazas para su conservación

El milano real es una especie altamente sensible lo que, sumado a su vinculación con paisajes muy humanizados y dependiente de actividades como agricultura, ganadería y caza, se expone a diversas amenazas antrópicas que incrementan esa mortalidad. Entre ellas se encuentra el envenenamiento, tanto por el uso ilegal de cebos envenenados debido a la persecución indiscriminada que sufre el milano real por supuestos daños a la caza menor, así como por la intoxicación por rodenticidas que se usan para el control de otras especies. Otras importantes amenazas son las colisiones y electrocuciones con tendidos eléctricos, los atropellos, la pérdida de hábitat de nidificación, la caza ilegal, así como la depredación de sus crías y competencia con otras especies como carnívoros y rapaces nocturnas. La disponibilidad de presas puede representar un problema para el milano real. La baja abundancia de conejos causada por enfermedades ha afectado directamente a sus depredadores, lo que ha forzado a la búsqueda de otros alimentos y puede incrementar el riesgo de envenenamiento. Por otro lado, presenta la problemática asociada a los hábitos carroñeros, ya que la búsqueda de alimentos en restos cárnicos procedentes de granjas y mataderos puede conllevar la transmisión de tóxicos, medicamentos o enfermedades. El milano real es una de las especies europeas más sensibles al cambio climático por su asociación directa entre la abundancia de la especie en áreas meridionales y el clima. Actualmente se está observando una tendencia de desplazamiento hacia el norte de su área de distribución.

Zonas de interés para la especie

Cercanas al trazado de la línea se sitúan varios ejemplares marcados con un emisor satélite que indican presencia de la especie según la información facilitada por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente de Aragón.

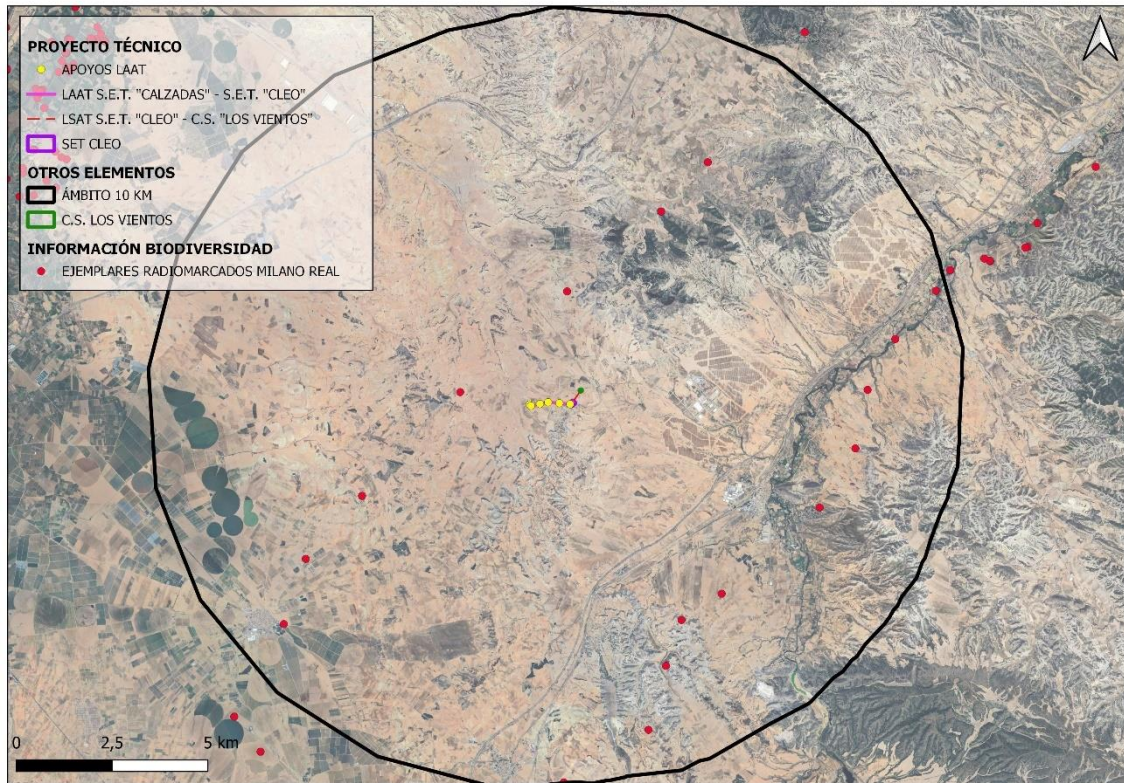


Imagen 51: Ejemplares de milano real (*Milvus milvus*) radiomarcados vía satélite. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

En las visitas de campo se ha detectado la especie campeando en la zona de implementación del proyecto, registrándose 55 observaciones de la especie que sumaron un total de 83 ejemplares.

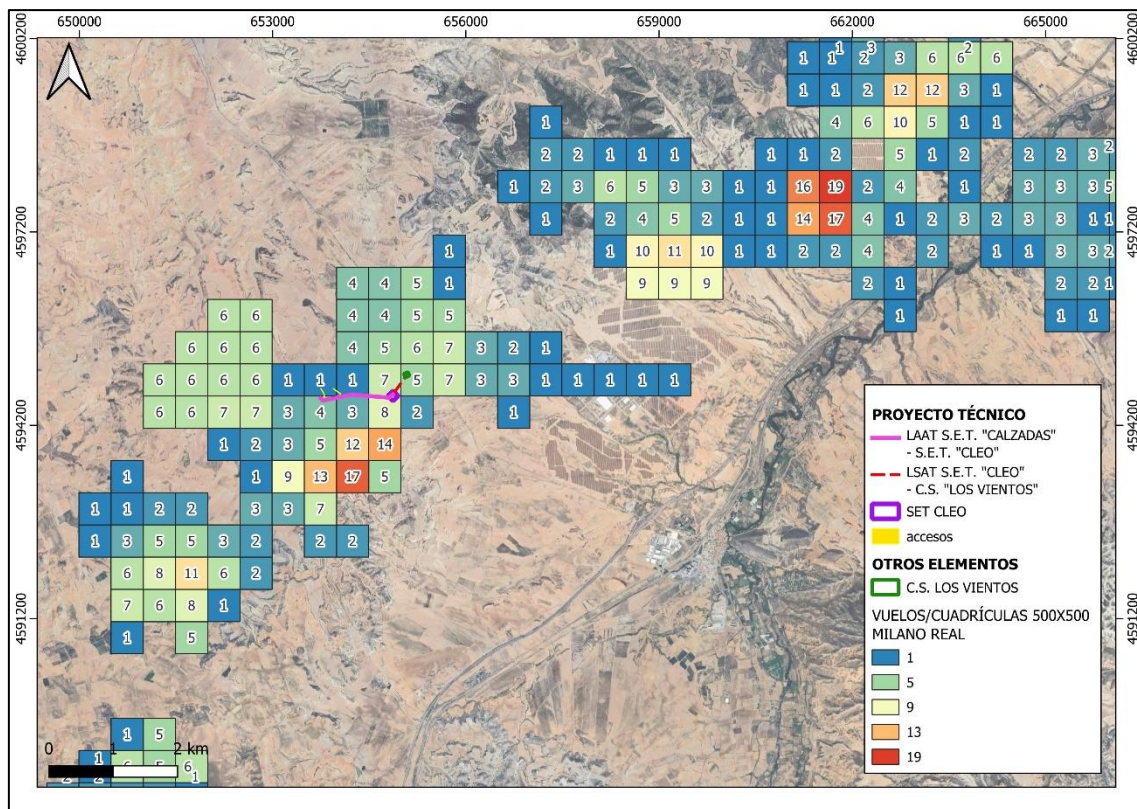


Imagen 52: Mapa de actividad del milano real (*Milvus milvus*). Fuente y elaboración propias.

De acuerdo con los resultados del estudio de avifauna realizado entre mes de enero y diciembre de 2021, la calandria común, el estornino negro la perdiz roja y la paloma bravía han sido las especies con mayor número de observaciones.

En el ámbito de estudio se han detectado 8 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, tres de ellas catalogadas "En peligro de Extinción": sisón común, águila-azor perdicera y milano real, y cinco incluidas como "Vulnerables": cernícalo primilla, alimoche, chova piquirroja, ganga ibérica y ganga ortega.

De estas últimas especies mencionadas, las más abundantes son el milano real y la chova piquirroja, con un total de 18 y 47 individuos detectados.

En cuanto al uso del espacio, se han detectado dos zonas con una mayor densidad de vuelos, en el entorno del oteadero 3. Esta acumulación se debe principalmente al uso del espacio por parte de la chova piquirroja y de rapaces como el águila calzada, el milano real o el cernícalo vulgar, que utilizan estas zonas como áreas de campeo.

Las especies presentes en la zona de estudio que presentan mayor riesgo de colisión según el RCE son la ganga ortega, la ganga ibérica y el sisón común, con un RCE de 280. Le siguen el cernícalo primilla con un RCE de 180, el cernícalo vulgar con un RCE de 110, el buitre leonado con un RCE de 46 y el alimoche con un RCE de 42.

En cuanto al cernícalo primilla, el primillar más cercano se encuentra a 1,4 km y los avistados pueden estar acercándose a la zona estudiada para alimentarse, pero la ausencia de casas abandonadas hace que sea difícil que esta especie pueda aparecer en la zona del entorno inmediato del proyecto.

4.8.6.- Corredores ecológicos

WWF ‘Autopistas Salvajes’

En cuanto a corredores ecológicos, según la información aportada por el estudio “Autopistas Salvajes” de WWF, en la zona de proyecto no existen corredores prioritarios, ni caminos de coste mínimo en el ámbito de 10 Km establecido para el proyecto de estudio. Los caminos de coste mínimo se definen como aquellos que presentan el menor coste acumulado (suma de la resistencia de todas las celdas por las que transitan) en el movimiento entre dos de las áreas núcleo consideradas.

Por otro lado, en torno a 7,45 km al sureste de la línea eléctrica se localizan los hábitats H1 (Bosque denso), H2 (Bosque claro) y H3 (matorral), espacios de la Red Natura 2000 a conectar.

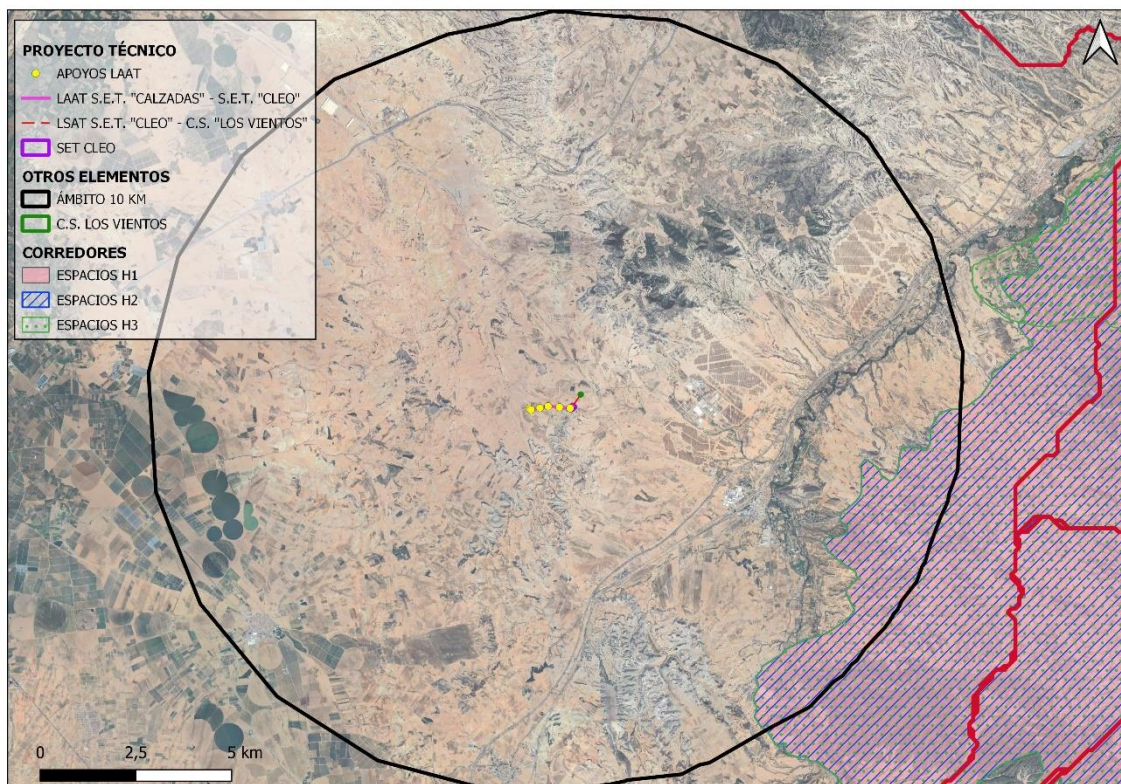


Imagen 53: Autopistas Salvajes. Red Española de Corredores Ecológicos. Fuente: WWR España

4.8.7.- Planes de conservación y/o recuperación de especies amenazadas

Conforme la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la línea en estudio se encuentra cercana a los siguientes planes de gestión de especies protegidas:

- **Ámbito del Protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)** ubicado a 3,8 km al noreste de la ubicación del Proyecto.
- **Ámbito de Protección del águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)** ubicado a 6,8 km al este del Proyecto.

Además, según la información recibida de la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, existen otras zonas de interés:

- **El proyecto se ubicará sobre el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).**
- El Proyecto asimismo se encuentran sobre las áreas identificadas como ámbito potencial de especies esteparias de Aragón, según la información facilitada por el Gobierno de Aragón, la tramitación administrativa comenzó a partir de la

Orden de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por la que se acordó iniciar el proyecto.

- El área preseleccionada por el Gobierno de Aragón para formar parte del futuro plan de protección de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y su Plan de conservación, se ubica a 5,4 km al sur del Proyecto.
- Área crítica del águila azor perdicera (*Aquila fasciata*) a 8,6 km al sureste del ámbito de implantación.

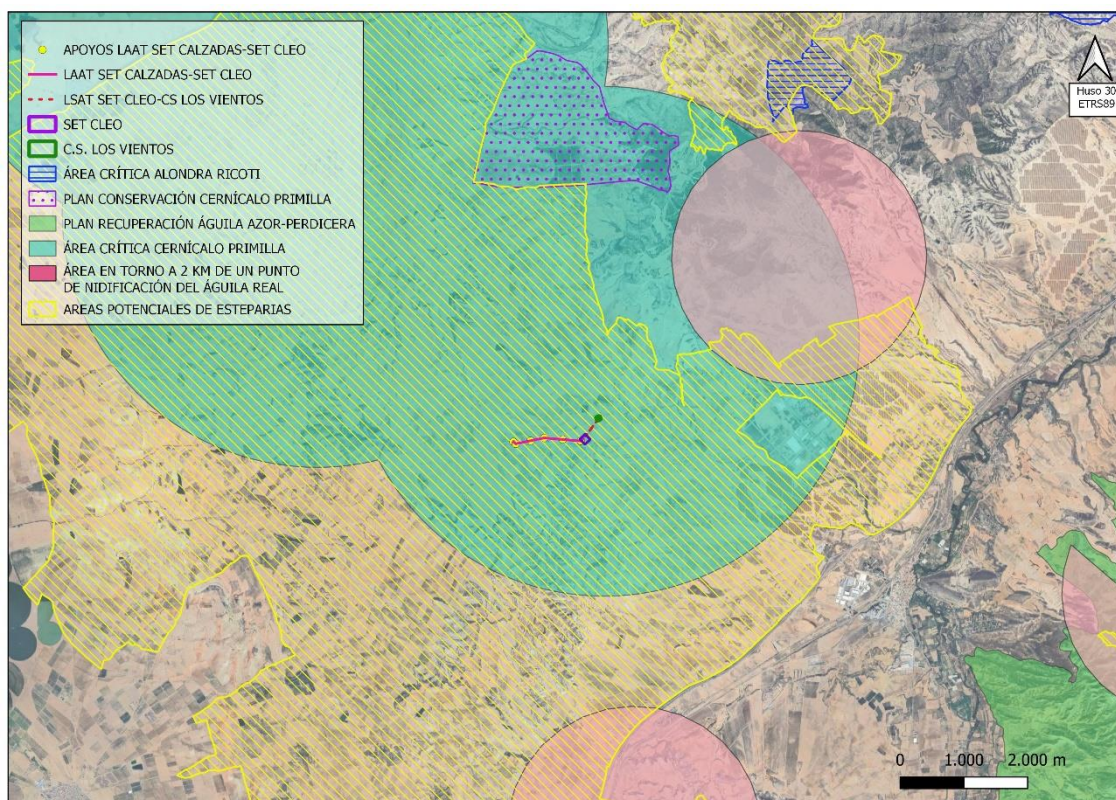


Imagen 54: Especies protegidas: ámbitos de protección y áreas críticas. Fuente: ICEAragón.

Plan de Protección del cernícalo primilla (Falco naumanni)

Conforme al art. 3 del mencionado Decreto, en aquellos proyectos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación **deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre los hábitat y áreas críticas para el cernícalo primilla**, para lo cual se podrá recabar información de la Dirección General competente en materia de desarrollo sostenible y biodiversidad del Departamento competente en materia de medio ambiente.

Esta especie figura incluida como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Dentro de los objetivos parciales del Plan se incluyen los siguientes:

- Asegurar la conservación de los actuales lugares de nidificación y concentración fuera del periodo reproductor de la especie en el ámbito de aplicación del Plan.
- Aplicar medidas de gestión del hábitat, tanto en las áreas de presencia actual de la especie como en otras con hábitat potencialmente adecuados para su colonización natural.
- Valorar la calidad del hábitat actual y potencial de la especie en Aragón.
- Establecer un seguimiento adecuado de la dispersión natural de la especie.
- Revisar y actualizar los criterios que deben incorporarse a la rehabilitación de edificaciones antiguas y a la construcción de las nuevas para mantener y potenciar su capacidad de acogida para la especie en el ámbito de aplicación del Plan.
- Dar continuidad a los mecanismos de rehabilitación de edificaciones con interés para la especie, con la intervención de la Administración.
- Continuar con el desarrollo de campañas para incrementar la sensibilidad de distintos grupos sociales, fundamentalmente agricultores y cazadores, respecto a la presencia de la especie y a lo que ello supone en cuanto a la conservación del patrimonio natural.

4.8.8.-Comederos destinados a la alimentación de aves necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano

El Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, delimita las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de interés comunitario en Aragón y regula la alimentación de dichas especies en estas zonas.

El comedero de aves necrófagas más próximo es el de Épila, situado a una distancia aproximada de 16,3 km al noroeste del Proyecto, según la información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, de la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN). **El ámbito del Proyecto se encuentra dentro de Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas: ZPAEN II “Muel”** (sólo podrán autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino), tal y como se muestra en la siguiente figura:

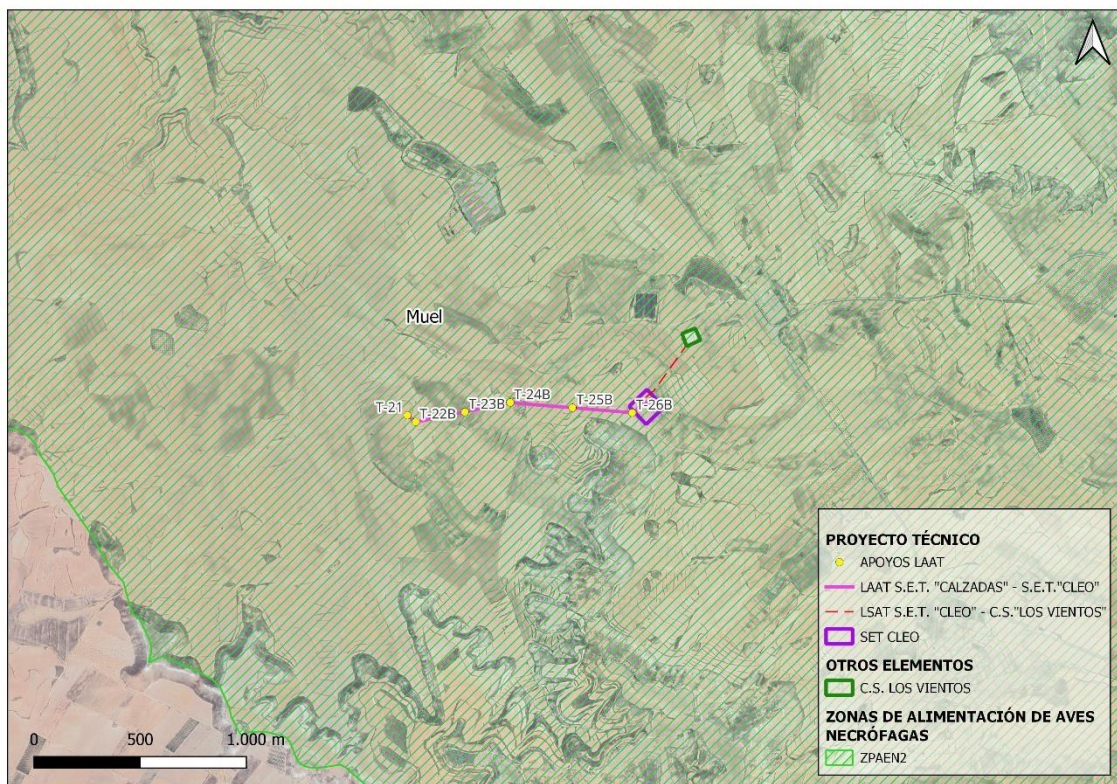


Imagen 55: Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) y comederos. Fuente: ICEAragón.

4.8.9. Ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008

El trazado de la línea eléctrica **se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008**, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Por lo que se tendrán en cuenta las medidas (desarrolladas en el Anexo correspondiente) de protección de este Real Decreto, así como el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas, con objeto de proteger a la avifauna.

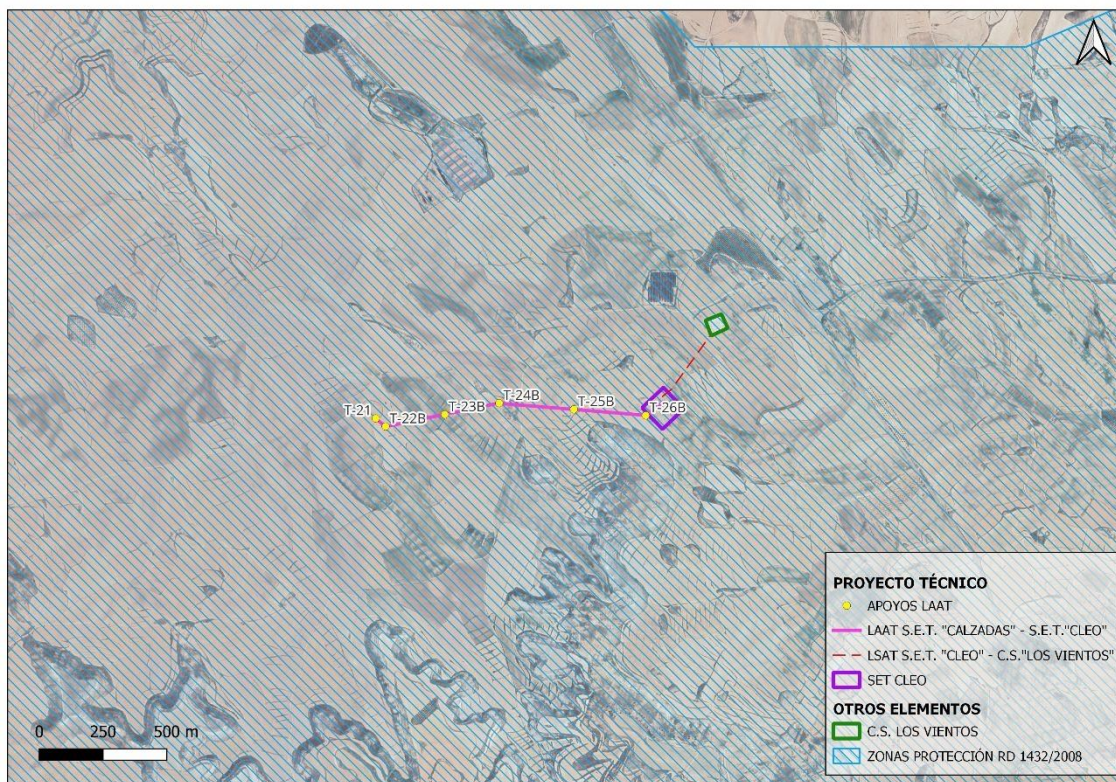


Imagen 56: Ubicación del Proyecto y zonas de protección avifauna RD 1432/2008. Fuente: ICEAragón.

Los accidentes con tendidos eléctricos: tanto por electrocución como por colisión son sin duda la principal causa de muerte para la especie en el contexto nacional. Según los datos recogidos en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de La Alfranca - CIAMA, en Aragón.

Se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales. Se han de colocar en los cables de tierra y si estos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm. Serán de materiales opacos.

La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

Se detallarán de forma más exhaustiva todas las medidas concretas en el Anexo correspondiente al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008 y del Decreto 34/2005, citados anteriormente.

4.9.- ESPACIOS PROTEGIDOS

A continuación, se hace una caracterización de los espacios protegidos que se encuentran en el área de proyecto o sus proximidades, haciendo referencia al grado de protección que los afecta y a la caracterización del lugar en relación con el proyecto que se evalúa.

Además, se estudia la presencia de otros espacios de interés cuya proyección legal es difusa o inexistente pero que cuentan con algún tipo de valor o interés teniendo en cuenta las características del ámbito de estudio. Los Espacios protegidos y zonas consideradas de interés que se han estudiado son los siguientes:

- Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (ENP): Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN).
- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales.
- Zonas Húmedas del Inventario de humedales de Aragón.
- Lugares de Interés Geológico (LIG).
- Otros espacios catalogados.

4.9.1.- Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea creada por la Directiva 92/43/CEE que pretende contribuir al mantenimiento de la Biodiversidad. El proceso de configuración de la Red Natura 2000, integrada en la Directiva Hábitats de la Unión Europea (Directiva 92/43/CEE), se inicia con la propuesta por parte de los estados miembros de sus listas de LIC (Lugar de Interés Comunitario), que deben albergar aquellos hábitats que cuenten con especies de fauna y flora de interés comunitario. Estos lugares seleccionados serán declarados ZEC (Zona de Especial Conservación) por los estados miembros y configurarán junto a las ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves, según la Directiva 79/409/CEE, o de Aves) la Red Natura 2000.

En esta unidad encontramos retazos de relieves estructurales y formas de acumulación correspondientes al sector central de la cubeta del Ebro. La parte sur se corresponde con plataformas tabulares, groseramente horizontales, generadas a expensas de procesos de erosión diferencial, que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada y un sustrato más deleznable.

Rodeando la plataforma se desarrolla una extensa red dendrítica de valles de fondo planos con acumulaciones de limos yesíferos holocenos. La zona más septentrional a menor altura está cubierta por retazos de glaciares y terrazas pleistocenas del río Jalón.

En la parte más meridional coincidiendo con la plataforma calcárea domina el matorral esclerófilo mediterráneo, aparecen pastizales con predominio de *Brachypodium ramosum* y *Lygeum spartum* y puntualmente tamarizales. En el resto del espacio dominan las comunidades gipsófilas, dominadas por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica* y *Helianthemum squamatum*.

Constituye una zona de gran interés por la presencia de matorrales gipsófilos y halófilos y estepas con pastizales secos que albergan una importante comunidad de aves esteparias. Los principales usos del territorio son los agrícolas y ganaderos.

El proyecto no se ubicará sobre Espacios Protegidos de Red Natura 2000: Zona de Especial Conservación (ZEC), Lugares de Interés Comunitario (LIC) o Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Este apartado se detallará más exhaustivamente en el Anexo de Afección a Red Natura 2000 (Consultar en Anexo X-Planos el Plano nº 4-Red Natura 2000).

Los espacios de Red Natura 2000 en torno a “LAAT SET CALZADAS-SET CLEO, SET CLEO y LSAT SET CLEO-CS LOS VIENTOS”, son los siguientes:

- **ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”** ubicada a 7,4 km al este del Proyecto.
- **LIC/ZEC ES2430091 “Planas y estepas de la margen derecha del Ebro”** a 10,6 km al noreste del Proyecto.

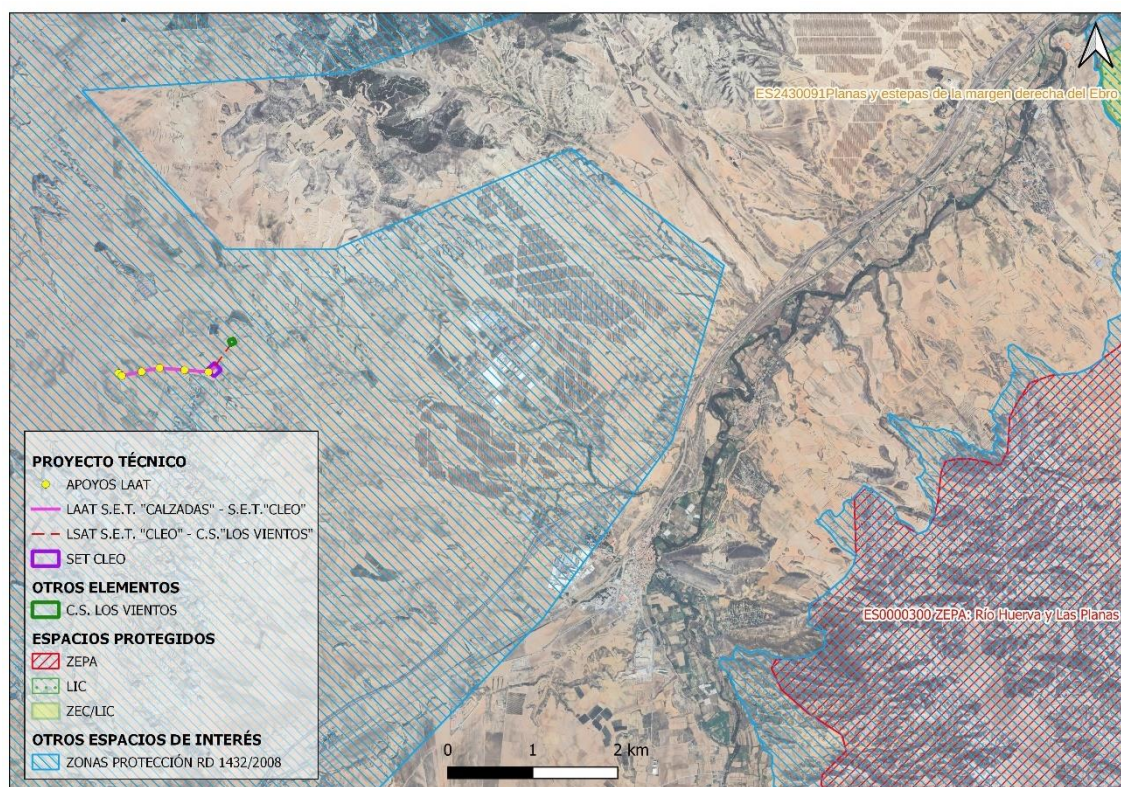


Imagen 57: Espacios Red Natura 2000 cercanos al proyecto. Fuente: ICEAragón.

Para el análisis de los espacios pertenecientes a Red Natura 2000 se han utilizado los **Planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón**, aprobados por el Decreto 13/2021, de 25 de enero y la información de los **Formularios Normalizados de Datos de los espacios protegidos Red Natura 2000 de España**.

4.9.2.- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (ENP)

El Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón. En la normativa se establece un régimen jurídico especial de protección para aquellos espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Aragón que contengan destacados valores ecológicos, paisajísticos, científicos, culturales o educativos, o que sean representativos de los ecosistemas aragoneses, en orden a la conservación de la biodiversidad.

En el artículo 8 de la citada ley se establecen los Espacios Naturales Protegidos de Aragón y se clasificarán, en función de los bienes y valores a proteger, en las siguientes categorías:

a) Parques Nacionales.

- b) Parques Naturales.
- c) Reservas Naturales.
- d) Monumentos Naturales.
- e) Paisajes Protegidos.

El proyecto no se emplazará sobre ninguno de los Espacios Naturales Protegidos de Aragón (ENP) catalogados.

El más próximo se encuentra a 30 kilómetros al noreste del ámbito de implantación del presente Proyecto: ENP204 “Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro.

Comprende terrenos de tres términos municipales de la provincia de Zaragoza: Pastriz, El Burgo de Ebro y Zaragoza (Barrio de La Cartuja).

Se trata de un espacio de 800 hectáreas, aguas abajo de la ciudad de Zaragoza y a unos 12 kilómetros de ésta. Comprende un tramo del río Ebro y terrenos en las dos márgenes del río, así como meandros abandonados, denominados *galachos* en Aragón.

4.9.3.- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN)

El ámbito de implantación del **Proyecto no afectará a Planes de Ordenación de Recursos Naturales**, siendo el más próximo el PORN 104 “Sotos y Galachos del Ebro (tramo Zaragoza-Escatrón)”.

El Plan fue aprobado por el Decreto 89/2007, de 8 de mayo, del Gobierno de Aragón. Dentro del ámbito del PORN se incluyen una serie de lugares englobados dentro de la Red Natura 2000, concretamente la ZEPA de los *Galachos de La Alfranca de Pastriz, la Cartuja y El Burgo de Ebro* y los LIC de *Meandros del Ebro y Sotos y Mejanas del Ebro*. Con el fin de dar cobertura legal, en el ámbito del Plan, a los espacios de la Red Natura 2000 se propuso en la aprobación inicial del PORN la creación de cuatro Áreas Naturales Singulares (*Galacho de Juslibol, Soto de Cantalobos, Islas del Ebro y Meandros Encajados del río Ebro*).

4.9.4.- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de

conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España:

- Humedales de Importancia Internacional, del Convenio RAMSAR, relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- Áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- Geoparques declarados por la UNESCO.
- Reservas de la Biosfera declaradas por la UNESCO.
- Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

La zona de estudio no está incluida dentro de Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales, ni tampoco afectará al ámbito de estudio de estos espacios (entendido como el entorno de 10 km respecto a las infraestructuras asociadas al Proyecto).

4.9.5.- Humedales de Aragón

El Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales singulares de Aragón y se establece su régimen de protección, contempla como humedales singulares de Aragón aquellos lugares del territorio aragonés relativos a las aguas continentales que conciten interés por su flora, fauna, valores paisajísticos o la conjunción de varios de estos valores.

Dentro del ámbito de estudio no se encuentran humedales incluidos en el inventario de Humedales de Aragón. El más próximos se ubica a 19,6 km al noroeste del Proyecto: humedal HM240265 “Ojos del Pontil”. Encontrándose otros humedales a una distancia superior a 30 kilómetros de la implantación del Proyecto.

4.9.6.- Lugares de Interés Geológico (LIG)

El Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico (LIG) de Aragón y establece su régimen de protección. Para su delimitación se establecen cuatro categorías:

- Puntos de Interés Geológico (Anexo I)
- Áreas de Interés Geológico (Anexo II)
- Yacimientos Paleontológicos (Anexo III)
- Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico (Anexo IV).

El Proyecto no afectará a ningún Lugar de Interés Geológico (LIG) catalogado. En el ámbito de 10 km alrededor del Proyecto no se encuentra tampoco ninguna zona geológica descrita anteriormente. La más próxima se encuentra a 14,9 km al sureste del Proyecto: punto de interés geológico ES24G089 “Cerro testigo del Cabezo de San Pablo”.

4.10.-MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y VÍAS PECUARIAS

El trazado de la línea eléctrica **no afecta a Montes de Utilidad Pública (MUP)**, conforme a la información suministrada por *ICEAragón*, siendo los más próximos:

DENOMINACIÓN	TITULAR	DISTANCIA (KM)	TÉRMINO MUNICIPAL	MATRÍCULA
<i>La Pinoso</i>	Ayto. de Alfindén	1,7	Alfindén	50000516
<i>La Plana</i>	Ayto. de La Muela	2,7	La Muela	50000293
<i>Valhondo</i>	Ayto. de Mezalocha	6,8	Mezalocha	50000279

En cuanto a las vías pecuarias, la información cartográfica facilitada muestra que el **Proyecto realiza un cruceamiento con el dominio público pecuario**, en concreto sobre la *Vereda de La Torre*, ubicada en el T.M. de Muel.

Se recomienda la consulta del Plano nº 9 Montes de Utilidad Pública y Vías Pecuarias del Anexo X-Planos.



Imagen 58: Ubicación del Proyecto, Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: ICEAragón.

4.11.- PAISAJE

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo VIII Análisis del Paisaje**, presentándose aquí un resumen del mismo.

En función de la organización espacial y morfológica podemos agrupar los diferentes paisajes que tenemos en España. Atendiendo al Atlas de los Paisajes de España, el Proyecto se ubicará sobre la siguiente Unidad de paisaje:

UNIDAD DE PAISAJE	TIPO DE PAISAJE	SUBTIPO DE PAISAJE	ASOCIACIÓN
Glacis del interfluvio Huerva-Jalón	Llanos y glacis de la Depresión del Ebro	Llanos y glacis del Centro de la Depresión del Ebro	Llanos interiores

A nivel comarcal, los llanos y glacis representan el paisaje de mayor presencia territorial, constituyendo planicies más o menos accidentadas, con una suave inclinación hacia el centro de la Depresión del Ebro o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro.

La base del relieve son materiales sedimentarios oligocenos y miocenos, siendo el orden en la disposición de los sedimentos, con predominio de conglomerados y areniscas en los márgenes de la Cuenca y de sedimentos de precipitación química, como yesos y estratos calizos de edad *Finiterciaria* (*Pontiense*), en el centro de la Depresión.

La presencia de rocas resistentes horizontales da lugar a plataformas subestructurales, fraccionadas por la incisión fluvial, de la que resultan pequeñas planas y cerros testigos, que, cuando adquieren gran desarrollo y continuidad forman las denominadas *Mesas aragonesas*.

4.11.1.- Atlas del Paisaje

Podemos definir como paisaje aquellas “configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial” (MATA, R. y SANZ, C., Atlas de los Paisajes de España). El Atlas de los Paisajes de España es una primera caracterización del Convenio Europeo del Paisaje.

En él se realiza por primera vez una cartografía general y un análisis y valoración del conjunto de los paisajes españoles que puede servir de marco para otros estudios del paisaje a escala regional y local.

El Atlas muestra la notable diversidad de los paisajes españoles formados sobre bases ecológicas y culturales estrechamente relacionadas; las tendencias y dinámicas que llevan a la modificación de los paisajes tradicionales y a la construcción del paisaje moderno; así como la necesidad de intervención a través de una gestión específica que permita la conservación del patrimonio paisajístico español y el aprovechamiento de sus recursos.

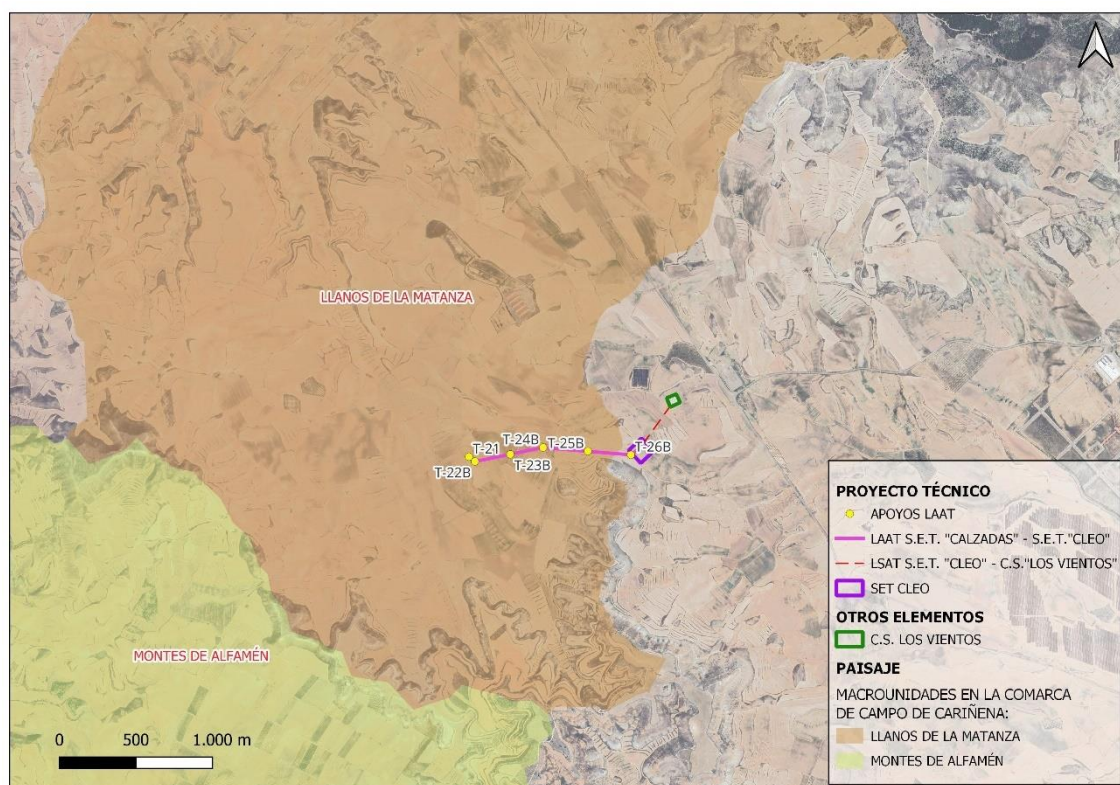


Imagen 59: Macrounidades en la Comarca de Campo de Cariñena. Fuente: Atlas de Paisaje, ICEAragón.

Consultada la información en dicho Atlas, la zona de implantación del presente Proyecto se encuentra incluido en la región de agrupación:

- Llanos de La Matanza (Campo de Cariñena).

Los dominios de paisaje se definen como unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional. Son territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje. En Aragón el principal elemento que define el carácter del paisaje es el relieve, si bien las grandes ciudades son también identificables y cartografiables a esta escala.

Las principales formaciones vegetales y los usos del suelo contribuyen enormemente a su definición y por ello se incluyen en numerosas denominaciones. En este sentido han sido 30 los grandes dominios de paisaje definidos y delimitados en Aragón. El ámbito de estudio se encuentra ubicado en el dominio del paisaje:

- **Relieves escalonados** (código de dominio 20).

Se tratan de relieves de conglomerados y areniscas, dispuestos según la tabla de los Grande Dominios del Paisaje de Aragón, en graderío y con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes.

Según el Atlas de Paisaje de Aragón, el paisaje de este dominio se percibe como *un entorno dominado por plataformas escalonadas, en ocasiones con elevados escarpes y vales que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios. Estos procesos han sido causados por una intensa erosión hídrica que se ha centrado en los estratos más deleznable, visualizándose de forma nítida en el retroceso progresivo de los escarpes.*

4.11.2.- Unidades paisajísticas (D1)

El conjunto paisajístico del ámbito afectado por el proyecto se dividirá a través del uso de Unidades Ambientales Homogéneas (U.A.H.), éstas pueden definirse como *“aquellos ámbitos territoriales de comportamiento en mayor o menor grado uniforme frente a las diversas posibilidades de actuación”*. O expresado de forma más sencilla, es una unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores.

La geomorfología del terreno en particular y los componentes del paisaje en general deben definir dichas unidades. Dentro de cada unidad, se identificarán los componentes del paisaje diferenciables a simple vista:

- Físicos: elementos del relieve, masas de agua, etc.
- Bióticos: masas de vegetación, árboles aislados, animales, etc.
- Actuaciones humanas: edificaciones, vallados, carreteras, etc.

A continuación, se va a proceder a realizar el análisis paisajístico empleando para ello los Mapas de Paisaje de las Comarcas Campo de Cariñena y Valdejalón, incluidos en el Atlas de Paisaje Comarcal del Gobierno de Aragón. En el ámbito de estudio se definen dos Unidades de Paisaje:

Tabla 12: Unidades de Paisaje, macrounidades del paisaje y región piasajística del ambito de estudio. Fuente: Atlas Paisaje Comarcal (ICEAragón).

UNIDAD DE PAISAJE	MACRO-UNIDAD DE PAISAJE	REGIÓN
Morusa	Llanos de La Matanza	Campo de Cariñena septentrional (llanuras de Alfamén y Muel)
Pitarco	-	Campo de Cariñena septentrional (llanuras de Alfamén y Muel)

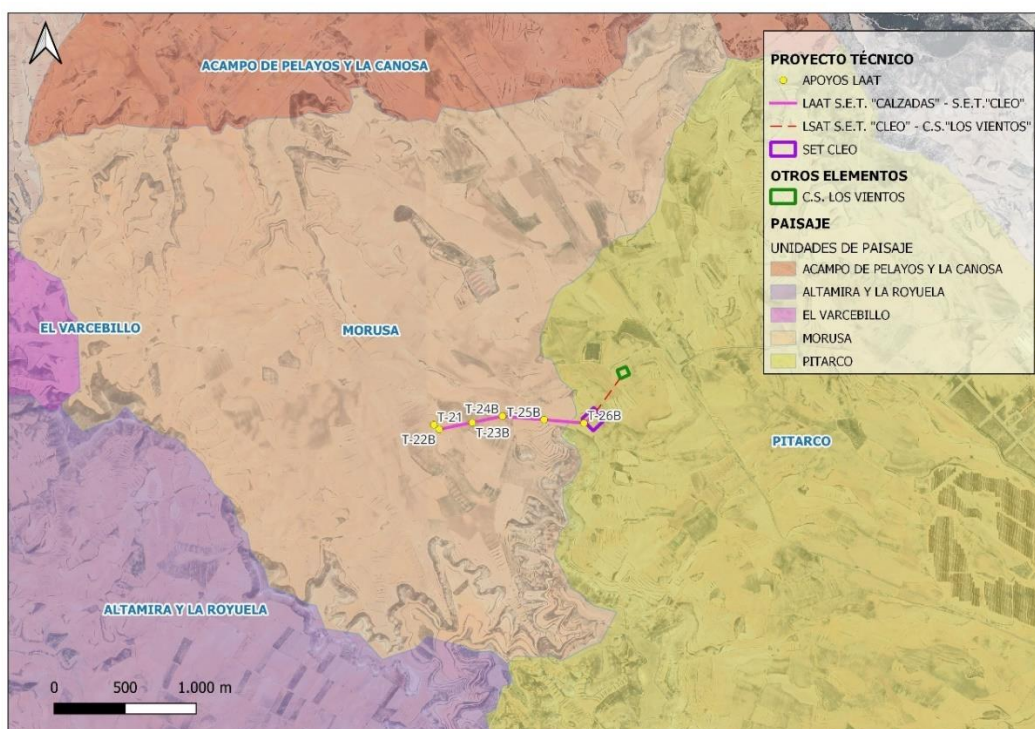


Imagen 60: Unidades de Paisaje y ubicación del Proyecto. Fuente: Atlas Paisaje Comarcal (ICEAragón).

Las Unidades de Paisaje nos van a servir de base para poder llevar a cabo la valoración de las diferentes cualidades presentes en la Comarca. A pesar de que estas unidades podrían integrar territorios con propiedades heterogéneas, su interconexión visual hace que se comporten como un todo a nivel paisajístico, permitiendo por tanto otorgar a cada unidad un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística.

4.11.3.- Tipos de paisaje (D2)

Se identifican con categorías territoriales homogéneas, en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Su delimitación depende del cruce del mapa de usos del suelo y vegetación con los mapas de la componente

geomorfológica en sus dos escalas: el gran dominio de paisaje y las unidades fisiogeomorfológicas.

En el ámbito de estudio los tipos de paisaje que encontramos son:

- **Relieves escalonados de conglomerados y areniscas**
- **Amplias llanuras en yesos y calizas**

El Atlas del Paisaje de la Comarca del Campo de Borja define los distintos tipos de paisaje como sigue:

Relieves escalonados de conglomerados y areniscas

Ocupan gran parte de la Comarca de Campo de Cariñena. Se localizan de forma muy general en el cuadrante SE de la comarca y en zonas del norte y NW, conectando con el municipio de Épila. En el caso del sector SE presentan una discontinuidad por la presencia de las sierras calcáreas y del valle del Huerva que los atraviesa.

La forma de escalones con zonas llanas condiciona que las plataformas de escasa pendiente dominen el conjunto, si bien es un dominio con una variedad de formas de relieve y de usos mucho mayor que en otros de la Comarca.

Las plataformas, o modo de escalones de amplias superficies llanas, dominan un 65% del dominio de paisaje. Le siguen las laderas medias y en menor medida, las vales. Morfológicamente este dominio transmite imagen de relieve aplanado, pero combinándose con zonas de mayor pendiente, genera relieves articulados en distintos niveles, fruto de su composición e historia geológica.

Litológicamente estos relieves escalonados están formados por materiales sedimentarios situados en diferentes estratos dependiendo el tipo de material y de la localización de estos dominios dentro de la comarca. De esta forma, conforme la erosión incide sobre los materiales, va generando diferentes niveles de incisión, dando relieves más complejos que en otros dominios de la comarca.

Las zonas de cultivos herbáceos en secano dominan de forma clara los usos del dominio, suponen casi el 60% del total. No hay presencia de regadío o sólo de forma muy puntual.

Los pastizales-matorrales se acercan al 15% del total de la superficie del dominio, abriéndose tras ellos una amplia variedad de usos de suelo minoritarios pero importantes. Los pinares suman, contando las diferentes variedades más de un 10% del total, los viñedos pasan del 7% y aparecen algunas zonas de encinares, robledales,

enebrales o cultivos frutales como los almendros, siempre claramente por debajo el 5% del total.

Amplias llanuras en yesos y calizas

Este dominio presenta un paisaje típicamente agrícola dominado por cultivos herbáceos de secano, pastizal-matorral y viñas.

Se ubica en la zona central superior de la comarca, entre las localidades de Muel y Longares. En general se trata de zonas generalmente llanas o con pendientes poco pronunciadas asociadas a morfologías de plataforma.

Las plataformas y parameras, generalmente llanas o con pendientes bajas, dominan el 75% de la superficie del dominio, lo cual, relacionado con los suelos relativamente fértiles, favorece su puesta en cultivo. Las zonas marginales y de contacto entre estas plataformas, o de relieves residuales dentro del dominio, suelen presentar pendientes medias que pueden llegar a superar el 20% de la superficie del dominio. Vales y otras morfologías con muy poca representación completan el mosaico de morfologías del relieve.

Lo llano del terreno y la calidad de los suelos facilita la presencia de cultivos. Los cultivos herbáceos en secano son los más abundantes casi llegando al 65% de la superficie del dominio. Las zonas de pastizal-matorral se asientan sobre relieves un tanto más quebrado, les siguen en importancia con casi el 20% del total. Los viñedos son frecuentes, sobre todo en zonas cercanas a Longares. Con mucha menor implantación quedan los matorrales y algunas zonas de pinares.

4.11.4.- Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes (D3)

Procesos naturales

El clima es el elemento considerado como uno de los principales modeladores del paisaje. Su influencia directa sobre los componentes del paisaje, hace que intervenga en la distribución y composición de la vegetación, usos del suelo, procesos geomorfológicos, etc.

El territorio comarcal presenta un clima mediterráneo continentalizado, condicionado por su aridez, condicionante de la actividad agraria y por tanto del paisaje. Las características de este clima es la irregularidad de las precipitaciones y los contraste

térmicos entre el invierno y el verano; así como la frecuencia del viento dominante, el cierzo, de componente frío y seco.

Asimismo, cabe destacar que la práctica totalidad de la Comarca se encuentra bajo un déficit hídrico anual marcado, con valores por debajo de los -800 mm.

Geológicamente, la Comarca se localiza dentro de dos grandes unidades: La Cordillera Ibérica y la Cuenca del Ebro. La consecuencia de esta localización será fundamental para el propio paisaje comarcal: materiales, formas de relieve, modelados, formas fluviales,...

La comarca presenta un relieve estructurado en cuatro grandes unidades que se disponen en el territorio grosso modo con una orientación sur-norte:

- Sierras y elevaciones montañosas.
- Plataformas tabulares elevadas.
- Amplias depresiones sedimentarias.
- Valles e incisiones fluviales.

Estas cuatro grandes unidades están total e íntimamente dirigidas por la evolución tectónica y sedimentaria que ha permitido la diferenciación de unidades estructurales modeladas a partir de procesos geomorfológicos.

Procesos antrópicos

La evolución de los usos del suelo principalmente es consecuencia de las transformaciones que el ser humano ha llevado a cabo sobre el territorio comarcal las últimas décadas.

El mayor impulso transformador de los usos del suelo y el paisaje han sido las actividades agropecuarias, las cuales han ido sustituyendo extensas áreas forestales por tierras de labor y pastoreo. Estos primeros territorios donde se iniciaron las transformaciones fueron las vegas y valles de los cursos medios de los ríos que recorren la Comarca, principalmente el río Huerva.

Desde mediados del siglo XX, se han llevado a cabo repoblaciones forestales que junto con el paulatino abandono de la agricultura extensiva, ha propiciado la recuperación de las formaciones autóctonas.

Los datos del Atlas del Paisaje de la Comarca, advierte que únicamente un 0,5% del territorio comarcal ha sufrido alguna transformación sustancial de los usos del suelo.

Cabe reseñar la progresión del viñedo, que se ve contrarrestada por la construcción de nuevas zonas urbanas e industriales.

A principios del siglo XX, el desarrollo de las vías de comunicación activa la vida económica de la zona, favoreciendo las actividades industriales, sobre todo en el entorno de Cariñena.

4.11.5.- Impactos negativos (D4)

Esta tipología reúne elementos con una superficie muy reducida que generan un impacto negativo significativo sobre el paisaje.

Una vez identificados, han sido clasificados en las siguientes categorías dentro de las unidades de paisaje:

- Impactos superficiales: Destacan en el entorno del proyecto la subestación eléctrica y el área industrial de agrupaciones agropecuarias y agroindustriales.
- Impactos lineales: Asociados a líneas eléctricas de impacto visual elevado y moderado y viales con impacto bajo (pistas, caminos y carretera A-1101).
- Impactos puntuales: Ligados a las líneas eléctricas los apoyos eléctricos y los aerogeneradores del Parque eólico “Cabezo de San Roque”.

4.11.6.- Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5)

Incluye todos aquellos elementos singulares del paisaje que incrementan su interés y calidad pero que por su reducido tamaño no pueden representarse como tipos de paisaje concretos.

Además, también se incluyen aquellos enclaves que, aun contando con un tamaño suficiente como para aparecer en la cartografía de tipos, su especial valor y singularidad justifica que sean destacados en un documento como éste.

No se localizan en el entorno inmediato ningún elemento y enclave singular, superficial o lineal (considerando un entorno de 3 km respecto a la ubicación de los apoyos).

Elemento puntual

El más cercano es el *Cabezo de Altamira* (T.M. Alfamén), elemento geológico y geomorfológico que se encuentra a 3,9 km al suroeste del ámbito de implantación del Proyecto. Los demás elementos cartografiados se encuentran a una distancia superior a 5 km.

Elemento lineal

El más cercano es el río Huerva, considerado patrimonio natural y ubicado a 5,8 km al este del Proyecto. No se encuentran otros elementos lineales en las inmediaciones.

Elemento superficial

Los elementos más próximos son el yacimiento arqueológico denominado “Canteras romanas”, ubicado a 8,2 km al sureste del Proyecto y el elemento fluvial “Embalse Mezalocha” a 9,2 km al sureste. No se encuentran otros elementos superficiales en el entorno.

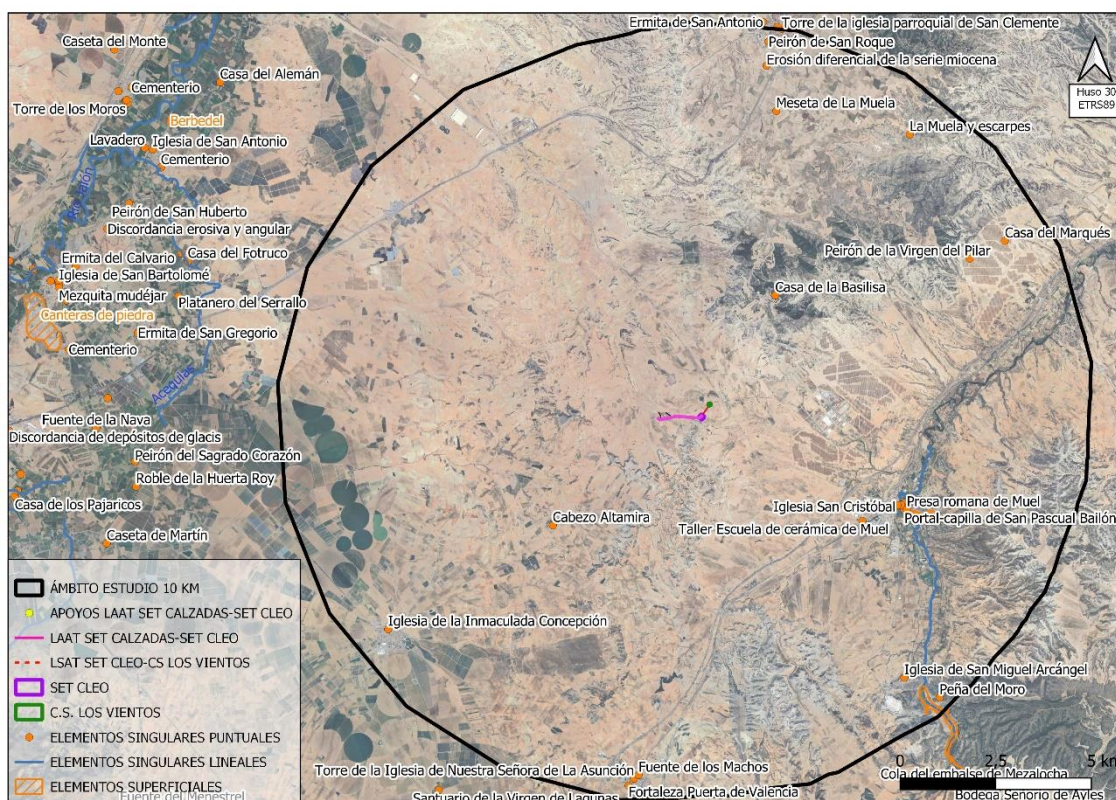


Imagen 61: Catálogo de elementos y enclaves singulares. Fuente: Atlas de Paisaje (ICEAragón).

4.11.7.-

Calidad paisajística, fragilidad visual y aptitud paisajística

Para el análisis de la calidad, fragilidad y aptitud paisajística se ha empleado los datos del Mapa del Paisaje de la Comarca del Campo de Cariñena, realizado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón.

Siguiendo lo requerido en la legislación (Ley 4/2009, de Ordenación del Territorio), como principal instrumento para la protección de este recurso, se establece que los paisajes de Aragón son reconocidos jurídicamente como elementos fundamentales para el

entorno y la identidad de este territorio, configurándose como recurso imprescindible para integrar el paisaje en las políticas de ordenación territorial.

Como instrumento de planeamiento se han elaborado los Mapas de Paisaje de las diferentes comarcas de Aragón, recogiendo en ellos los principales objetivos cualitativos y cuantitativos a valorar: la calidad paisajística, fragilidad del paisaje, la aptitud del paisaje y la valoración social de las distintas Unidades de Paisaje definidas en el territorio aragonés.

CALIDAD PAISAJÍSTICA

La calidad es un conjunto de características intrínsecas del paisaje que indican el grado de sus valores estéticos, su belleza. Viene definida como el mérito o valor que presenta el paisaje para ser conservado. La calidad de un paisaje se compone de dos elementos de percepción:

- Calidad intrínseca de los tipos de paisaje
- Calidad adquirida de los tipos de paisaje.

En primer lugar y teniendo en cuenta la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón y comarcas, para las unidades de paisaje del entorno, los valores de calidad paisajística son bajos.

En una escala entre 1 (bajo) y 10 (alto), de las unidades pertenecientes a las distintas regiones de paisaje del ámbito del Proyecto la calidad paisajística es:

Tabla 13: Calidad paisajística por Unidad paisajística.

Fuente: Atlas del Paisaje, Gob. Aragón.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	CALIDAD PAISAJÍSTICA
Monrusa	1,0
Pitarco	1,0

FRAGILIDAD VISUAL

La fragilidad visual de un paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio o susceptibilidad a este cuando se desarrolla un uso sobre él en un determinado lugar. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

Atendiendo a los valores de fragilidad, en una escala entre 1 (bajo) y 5 (alto), puede concluirse que las unidades de paisaje en el área de ubicación del Proyecto tienen un valor medio-bajo.

Tabla 14: Fragilidad visual por Unidad paisajística.

Fuente: Atlas del Paisaje, Gob. Aragón.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	FRAGILIDAD VISUAL
Monrusa	1,0
Pitarco	3,0

APTITUD PAISAJÍSTICA

Por otro lado, la aptitud paisajística es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada Unidad de Paisaje respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio. Las unidades de paisaje del entorno presentan valores muy altos.

Tabla 15: Aptitud paisajística por Unidad paisajística.

Fuente: Atlas del Paisaje, Gob. Aragón.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	APTITUD PAISAJÍSTICA
Monrusa	Muy alta
Pitarco	Muy alta

En conclusión, se puede considerar que las dos Unidades del paisaje en las que se prevé ubicar el presente Proyecto, poseen una calidad conjunta baja y una fragilidad o susceptibilidad al cambio media-baja, por lo que la aptitud paisajística o la capacidad de acogida del Proyecto en el entorno paisajístico será considerado como muy alta.

4.11.8.- Valoración social del paisaje

Los elementos naturales y las estructuras artificiales construidas en un territorio conforman una cualidades que son propias e inherentes en cada región. Por lo que el paisaje es la percepción humana del territorio, condicionado por su interpretación personal, las vivencias, los conocimientos, apreciaciones,...

El Convenio Europeo de Paisaje surge con el objetivo de “promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en

este ámbito”. Este Convenio es ratificado por España en 2008 y define el paisaje como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”.

La determinación de la valoración paisajística se ha llevado a cabo por el Atlas del Paisaje de la Comarca del Campo de Cariñena mediante la consulta pública al conjunto de los habitantes de la Comarca. La encuesta llevada a cabo se realizó mediante 200 consultas presenciales, con el fin de obtener una muestra representativa de la estructura social de la Comarca. Asimismo se realizaron encuestas puntuales a los visitantes de la Comarca, así como otras de forma online.

El dominio “Sierras metamórficas de montaña media” es el más valorado tanto en el desarrollo de la valoración técnica, como en los tres procesos de participación pública (residentes, visitantes y online). En segundo lugar, con mayor valoración técnica y online se encuentra el dominio “Sierras calcáreas de montaña media”. Sin embargo, en la valoración social por residentes y visitantes el segundo dominio paisajístico mejor valorado es el dominio “Amplios fondos de valle-depresiones”.

De la valoración social se desprende, que en general los dominios mejor valorados son aquellos donde predomina la presencia de bosques naturales o recursos hídricos y por supuesto la combinación de estos. Reconoce asimismo el valor positivo de los elementos intangibles, como sentimiento identitario y de pertenencia.

En cuanto a los componentes peor valorados, el dominio “Muelas calcáreas” ha sido el menos valorado tanto en la valoración técnica como en la participación pública llevada a cabo. El segundo dominio menos valorado es “Piedemonte”, tanto para la población residente como visitante. El dominio “Amplias llanuras en yesos y calizas” fue considerada la peor valorada en las encuestas web.

La valoración social del paisaje de los dominios donde se prevé la implantación del presente Proyecto se ha considerado por la población residente como media-baja, siendo 1, bajo y 10, muy alto.

Tabla 16: Valoración social por Unidad paisajística.

Fuente: Atlas del Paisaje, Gob. Aragón.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE
Monrusa (CAN06)	7
Pitarco (CAN10)	3

En la siguiente imagen se puede observar la valoración paisajística que la población residente posee de las unidades de paisaje de la Comarca.

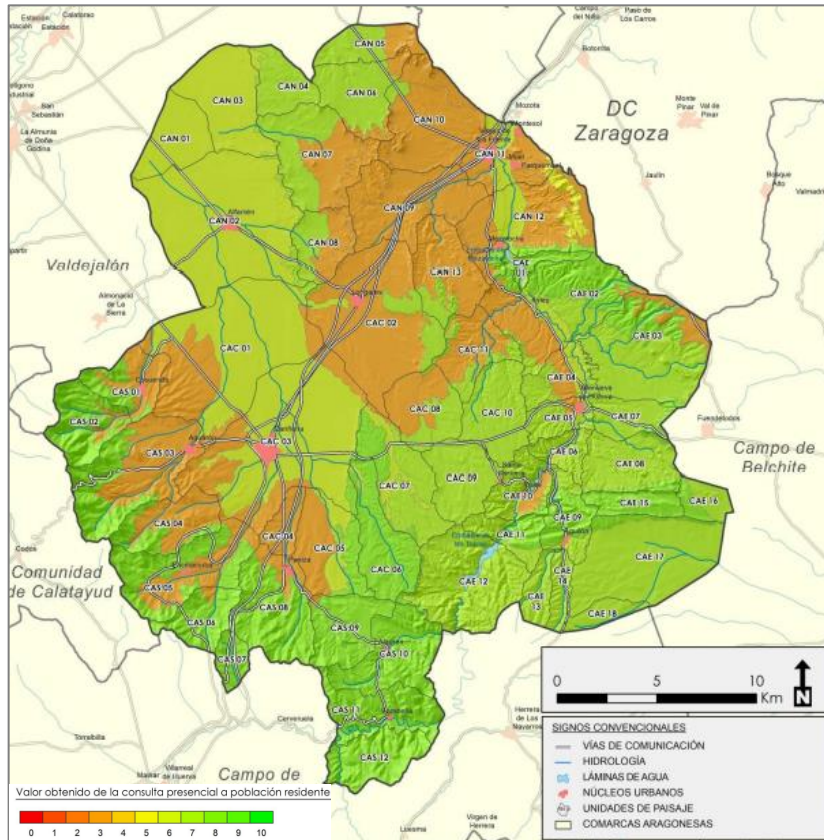


Figura 2: Valoración social paisajística por Unidad paisajística.
Fuente: Atlas del Paisaje, Gob. Aragón.

4.11.9.- Análisis de la visibilidad del proyecto

En el **Anexo VII Análisis del Paisaje** se detalla la metodología y procedimientos empleados en detalle, en el presente apartado se realiza un resumen de los aspectos más importantes.

El impacto visual de la línea eléctrica se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO), ello incluye núcleos urbanos cercanos y vías de comunicación.

Se ha empleado un análisis mediante herramientas asociadas a sistemas de información geográfica que permite determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos.

Se estima que las líneas eléctricas tienen una visibilidad entre media y elevada ya que sus elementos tienen una altura mucho mayor al resto de objetos presentes en la zona.

Las observaciones realizadas en otras líneas han permitido constatar que a partir de 5 km la percepción de los apoyos acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje (Consultar en Anexo X Planos el plano 10 de visibilidad del proyecto).

El análisis de la cuenca visual y del impacto paisajístico producido en el entorno del presente Proyecto (10 km), se ha realizado empleado el software QGis y para el cálculo el Modelo de Elevación Terrestre (MDT05), la ubicación de los apoyos de la Línea y la altura de cada uno de los elementos, estimando una altura del observador de 1,80 metros.

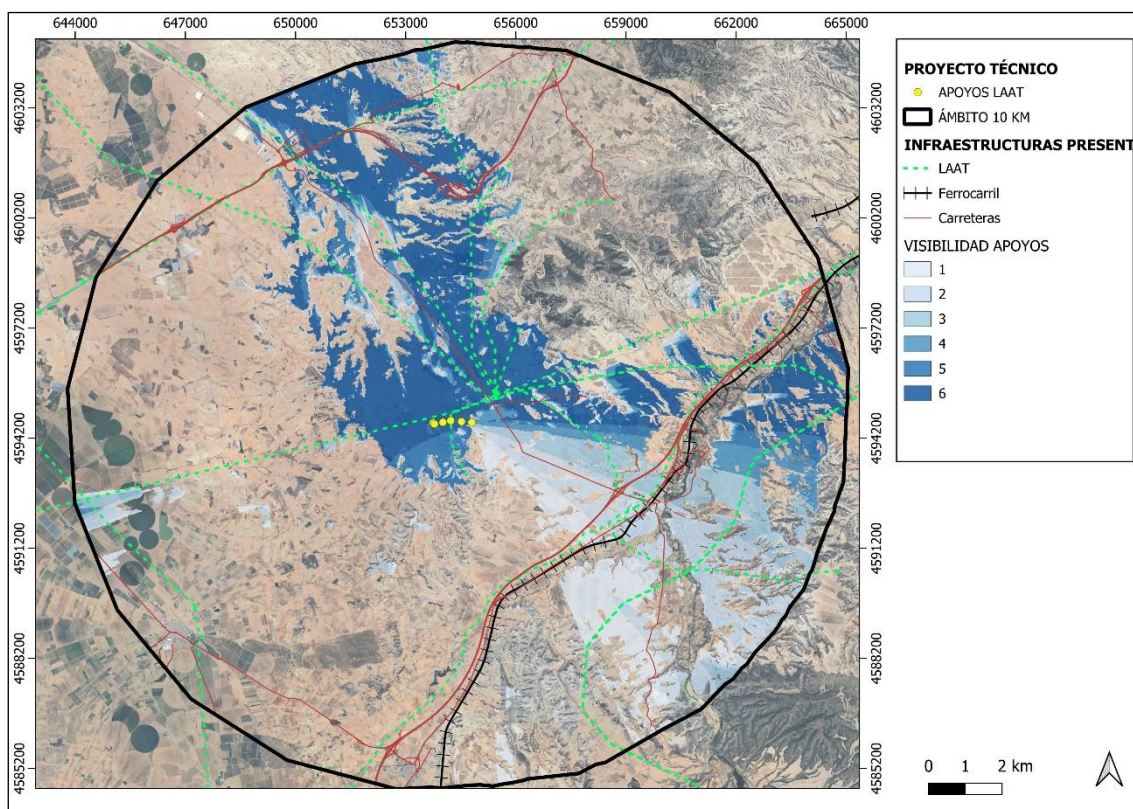


Imagen 62: Visibilidad del proyecto en el ámbito de estudio de 10 km. Fuente: IGN (MDT). Elaboración propia.

La visibilidad de la línea será completa desde la autovía A-2 durante unos 5 km en cada sentido, y las carreteras autonómicas A-1101 (durante casi 3 km) y A-2101 (en menos de 500 m).

En cuanto a zonas urbanizadas, la línea será completamente visible desde los polígonos industriales de Muel y Mozota. Por otro lado, la Virgen de la Fuente será la zona residencial desde la cual resulte más visible, con una visibilidad máxima de 3 apoyos, no observándose más de dos apoyos en los diferentes núcleos de población.

En cuanto a zonas de ocio, el relieve permite que el proyecto no sea visible desde el mirador de la plana de Peña Enroque. Por otro lado, la ruta desde la cual resultará más visible será “a la Plana de Peña Enroque”, desde la cual se verán 5 apoyos durante unos 2 km y al menos uno durante 5,94 km. Por otro lado, en la ruta de “Los llanos de Cariñena y el Valle del Huerva” solo se observarán un máximo de dos apoyos, pero durante 19,5 km.

4.12.-ANÁLISIS DE RIESGOS

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo IV Análisis de Riesgos**, presentándose aquí un resumen del mismo, así como las conclusiones de dicho análisis.

Atendiendo a la normativa correspondiente y una vez consultada la cartografía de los Mapas de riesgo en Aragón se han analizado los riesgos en el entorno de estudio, agrupados en tres categorías diferentes: naturales, tecnológicos y antrópicos.

Riesgos naturales

Se tendrá en cuenta los potenciales riesgos naturales que pueda producir el Proyecto: **LAAT SET Calzadas-SET Cleo, SET Cleo y LSAT SET Cleo-CS Los Vientos**, evaluando cinco riesgos diferentes: incendio, geológicos, meteorológicos, inundación y sísmicos.

El riesgo de incendios de la Línea de alta tensión poseerá un **peligro bajo/medio y una importancia de protección baja/media**, según los Mapas de Zonas de Riesgo de incendio forestal del Gobierno de Aragón.

El riesgo geológico se valorará en concreto el riesgo por colapso y por deslizamiento.

- Se ha estimado un **riesgo por colapso bajo** al encontrarse el conjunto de las instalaciones que componen el Proyecto sobre zonas donde el riesgo es bajo o muy bajo.
- En cuanto al **riesgo por deslizamiento**, se considera que la totalidad del Proyecto se situará en una **zona con un riesgo muy bajo**.

El riesgo meteorológico se compone por cuatro riesgos diferentes a valorar: vientos fuertes, lluvia torrencial, temperaturas extremas y nevadas.

- La mayor parte del ámbito de estudio se encuentra en zona de **riesgo alto por fuertes vientos**, con velocidades entre 100 y 120 km/h, al situarse el Proyecto en el corredor del Ebro, donde predomina el viento del noroeste denominado “cierzo”.
- En cuanto al **riesgo por lluvias torrenciales**, se considera que en el ámbito de implantación del presente Proyecto **no se estima un riesgo destacable**.
- En lo que respecta al riesgo por temperaturas extremas se considera que debido a la zona de implantación del Proyecto puede existir un **riesgo potencial por temperaturas extremas**, ya sea por frío intenso (hielo, humedad, niebla,...) o máximas temperaturas (temperaturas >40°C).
- **No se evalúan riesgos por nevadas y aludes** en el ámbito del Proyecto.

El riesgo de inundación **se establece para el Proyecto como medio**, al encontrarse el ámbito de estudio generalmente sobre zonas con riesgo de inundación bajo y algunas zonas con un riesgo alto: apoyo T-22B y T-25B, así como en la S.E. “Cleo” y la Línea subterránea hasta el Centro de Seccionamiento “Los Vientos” según los datos aportados por las Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno, elaboradas por el Ministerio para la Transición Ecológica.

Los riesgos sísmicos, según el Mapa de sismicidad de la Península Ibérica del IGN, en la zona de estudio **se considerará no apreciable**.

En cuanto a la peligrosidad sísmica, el ámbito de implantación del presente Proyecto se sitúa en una **zona con una intensidad muy baja de peligrosidad**, con intensidades de movimientos de tierra menores a 0,4g.

Riesgos tecnológicos

Se analizarán en este apartado aquellos riesgos derivados del transporte de mercancías peligrosas y del riesgo químico o industrial derivado.

- El transporte mercancías peligrosas, según el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas de Aragón (PROCIMER), se estima un **riesgo medio durante la fase de construcción del Proyecto y un riesgo bajo en fase de funcionamiento**, al encontrarse la nacional N-330 y la autovía A-2, ambas con elevadas magnitudes de transporte, cerca del ámbito de implantación del Proyecto.

Por tanto y a modo de conclusión al Análisis de Riesgos **ante las posibles vulnerabilidades y accidentes graves o de catástrofes** del presente Proyecto, **se estima una BAJA** ocurrencia de producción de los riesgos analizados anteriormente, teniendo en cuenta el conjunto de los riesgos descritos.

4.13.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La metodología aplicada para la elaboración del diagnóstico socioeconómico del medio, que describe y analiza los principales aspectos sociales, económicos y culturales del municipio en el que se ubica el Proyecto estudiado, se ha basado en el trabajo de gabinete para la revisión de la bibliografía existente sobre el área de estudio.

Para el análisis de este apartado se han analizado diversas fuentes bibliográficas y documentales provenientes de distintos recursos, como:

- Estadísticas, informes y documentación de diversos organismos oficiales nacionales, autonómicos, provinciales y municipales.
- Análisis cartográfico de la zona de estudio (infraestructuras, usos del suelo...).
- Estudios de aspectos socioeconómicos existentes sobre la zona de estudio.

4.13.1.- Demografía

La población del municipio de Muel ha experimentado los últimos decenios un incremento progresivo. Los datos demográficos del municipio de Muel, según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de enero de 2022 (último dato publicado el 21/12/2022), son:

Tabla 17: Datos demográficos del término municipal de Muel. Fuente: INE.

Término municipal	Habitantes	Hombres	Mujeres
Muel	1.479	759	720

La evolución de la población en las últimas décadas es en su conjunto creciente, con un aumento 356 habitantes (2000-2022). El crecimiento es marcado hasta el año 2011, aumentando prácticamente la totalidad, 308 habitantes. En los sucesivos años se produce un estancamiento de la tendencia creciente, incluso se producen pérdidas en los años 2015 y 2016, aumentando la tendencia ligeramente hasta la actualidad.



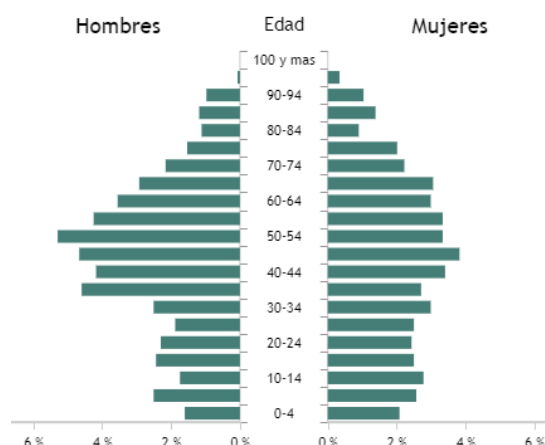
Figura 3: Evolución de los datos demográficos de Muel: población (2000-2022). Fuente INE.

Actualmente la densidad de población en Muel es de 18,13 habitantes por kilómetro cuadrado, cifra muy inferior a la densidad de población de la provincia de Zaragoza (55,27 hab/km²), a la cual pertenece.

Analizando las características de la población del municipio, se observa una pirámide poblacional en forma de pagoda, típica de los países desarrollados. En la que predominan los cohortes centrales, correspondientes en este caso a la población entre 45-55 años, con un respaldo de la población entre 35-45 años.

Esto indica un claro envejecimiento de la población, ya que más de la mitad de la población del municipio se sitúa entre estos rangos de edad. En el municipio predomina la población masculina (51,3%) frente a la femenina (48,6%), con mayores desigualdades en los cohortes de mediana edad. Esta situación se invertirá en los grupos de menor y mayor edad donde la población femenina predomina sobre la masculina.

En el municipio, la población infantil de 0 a 14 años supone el 13,3% de la población total. Aproximadamente el 65,7% de la población se encuentra en edad de trabajar (15-65 años) y el restante 20,9% de la población se sitúa por encima de la edad de jubilación (>65 años). Es decir, aproximadamente el 34,3% de la población del municipio es inactiva (<14 años y >65 años). Lo que supondrá que la tasa de dependencia del municipio se sitúe en algo más de la mitad de la población (52,1%).



**Figura 4: Datos demográficos de Muel:
pirámide de población 2022. Fuente INE.**

El crecimiento vegetativo del municipio es negativo, con tres defunciones más que nacimientos, según los datos aportados por el INE en 2022. El envejecimiento será consecuencia directa de los cambios socioeconómicos: menor natalidad, mayor esperanza de vida y crecimiento vegetativo negativo. Esta situación puede plantear dificultades, al presentar las personas mayores un elevado grado de dependencia y por tanto la necesidad de respaldo de la población activa.

A nivel general, los estudios poblacionales demuestran que la llegada de inmigrantes a un municipio que por lo general se trata de población joven (30 años), permite el rejuvenecimiento de la población residente.

Así, se estima que los procesos de envejecimiento se frenarán y/o minimizarán con la llegada de población inmigrante. Se producirán también mejoras sobre las estadísticas de natalidad, crecimiento vegetativo e índice de dependencia, permitiendo mejorar el reemplazo generacional de los municipios.

Según los datos publicados por el INE procedentes del padrón municipal de 2022, el 32,38% de los habitantes empadronados en el municipio de Muel han nacido en él, el restante 51,32% ha emigrado desde diferentes lugares de España: el 39,35% desde otros municipios de la provincia, el 2,44% desde otras provincias de Aragón, el 9,54% desde otras comunidades autónomas. Y el restante 16,31% ha emigrado desde otros países.

Tabla 18: Reparto de la población de Muel según destino de origen. Fuente: INE.

POBLACIÓN TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL		OTROS MUNICIPIOS PROVINCIA	OTRAS PROVINCIAS DE ARAGÓN	OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS
Población natal	32,38%			
Inmigrantes nacionales	51,32%	39,95%	1,83%	9,54%
Inmigrantes extranjeros	16,3%			

4.13.2.- Socioeconomía

El término municipal de Muel se sitúa en la Comarca del Campo de Cariñena, situada en el centro-oeste de la provincia de Zaragoza.

Comarca Campo de Cariñena

La actividad económica de la Comarca de Campo de Cariñena a la cual pertenece el municipio de Muel está dedicada fundamentalmente al sector de la agricultura, con casi un 52% de los contratos. El resto de población ocupada se reparte entre el sector servicios, con poco menos del 25%; el restante 23% de los contratos se encuentran en el sector secundario, con un predominio de la industria y un pequeño porcentaje en la construcción.

El porcentaje de contratos por sexos muestra un predominio de los contratos masculinos en la franja de edad de 30-44 años, siendo estos los que acaparan la mayoría de las contrataciones de la Comarca. Los datos muestran que los contratos efectuados sobre la población menor de 30 años son de menor magnitud.

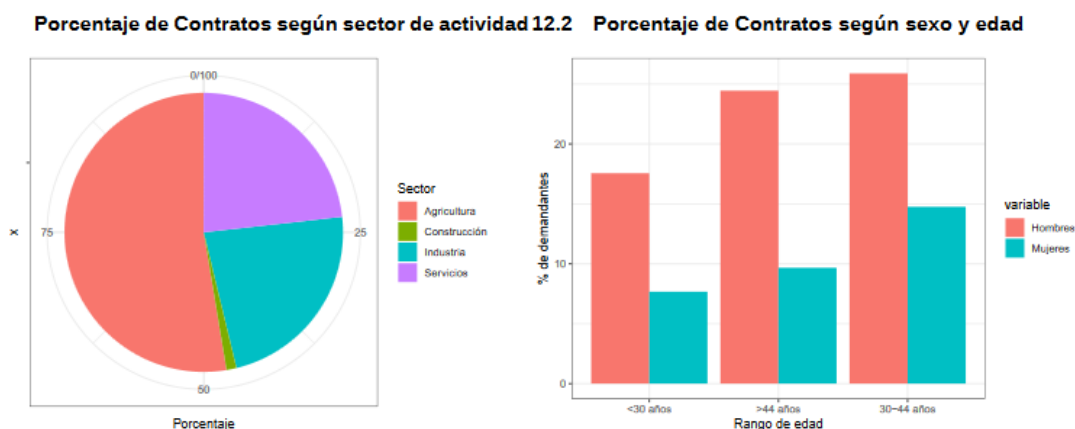


Figura 5: Contratos según actividad Comarca Campo de Cariñena. Fuentes: IAEST.

En el sector primario, del total de 1.976 explotaciones agrícolas y ganaderas, 1.916 son exclusivamente agrícolas, 9 ganadera y las 51 restantes son mixtas. En cuanto al tipo de cultivos destacan los cereales para grano (principalmente en secano) seguidos por los viñedos. Las explotaciones son generalmente predominantes las de tamaño medio, entre 5-50 hectáreas, suponiendo estas el 48,6% de las explotaciones agroganaderas de la Comarca. En ganadería destaca el número aves (1.029.168), seguido por el ganado porcino, con 32.553 cabezas de ganado.

Tipo de explotaciones

Tipo	Explotaciones
Total	1.976
Agrícolas	1.916
Ganaderas	9
Agricultura y ganadería	51

Explotaciones según superficie

Explotaciones	Cantidad
Nº explotaciones sin tierras	9
Nº explotaciones de menos de 5 has	780
Nº explotaciones de 5 a 50 has.	960
Nº explotaciones de 50 has o más	227

Ganadería

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	20.520,55
Nº de cabezas de ganado Bovino	399,00
Nº de cabezas de ganado Ovino	10.288,00
Nº de cabezas de ganado Caprino	94,00
Nº de cabezas de ganado Porcino	32.553,00
Nº de cabezas de ganado Equino	9,00
Aves (excepto avestruces)	1.029.168,00
Conejas madres solo hembras reproductoras	2.380,00
Colmenas	1.317,00

Principales indicadores

Indicadores	Valor
Superficie agraria utilizada (SAU) (hectáreas)	45.374,46
% de SAU sobre superficie total del municipio	58,78
% explotaciones cuyo titular es persona física	95,30
Producción estándar total (miles de €)	58.338,55

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Ha)

tipo de cultivo (Ha)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	13.864,96	12.441,50	1.423,46
Leguminosas para grano	63,00	63,00	0,00
Patata	4,54	2,50	2,04
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	205,82	117,28	88,54
Hortalizas, melones y fresas	320,82	20,13	300,69
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	2.562,03	1.519,30	1.042,73
Olivar	466,48	292,71	173,77
Viñedo	13.265,42	9.101,16	4.164,26
Barbechos	10.964,04		

Imagen 63: Datos del censo agroganadero de la Comarca del Campo de Calatayud.

En cuanto a los usos del suelo y conforme al *Corine Land Cover* del año 2018, se advierte que un 70,40% de la superficie de la Comarca corresponde a zonas agrícolas; un 25,50% a zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos; un 0,98% a superficies artificiales y un 0,13% a superficies de agua.

4.13.3.- Terrenos cinegéticos

Según el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón y los datos aportados por el portal *ICEAragón*, el ámbito de implantación del Proyecto se encuentra ubicado sobre el coto privado de caza mayor: Z-10429 "Agromuel", con número de registro RTC001277, propiedad de la *Asociación agropecuaria de Muel*. Según el Plan anual de especies autorizadas, se permite la caza de cabra montés (*Capra pyrenaica*) y corzo (*Capreolus capreolus*) en este coto.

4.13.4.- Patrimonio cultural

Con el fin de proteger el Patrimonio Cultural en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se realizó la solicitud de autorización de prospección arqueológica de carácter preventiva el día 15/12/2022 ante la Dirección General de Patrimonio Cultural, conforme a la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés y se obtuvo dicha autorización el día 13/01/2023, para el ámbito del proyecto.

Tras la obtención de la autorización preceptiva, se ha realizado la prospección arqueológica de la LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LAAT S.E.T “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS”, con Expediente Preventivo 001/22.499 y Expediente 026/2023. Los resultados de la misma fueron registrados ante la Dirección General de Patrimonio Cultural el día 20/12/2023.

Durante la prospección arqueológica **no se han hallado elementos arqueológicos inéditos**, estando los apoyos ubicados en zonas de cultivo libres de restos arqueológicos de interés. Los dos únicos yacimientos arqueológicos en el entorno corresponden a los bienes, ya documentados, de Cabezo de la Torre I y Cabezo de la Torre II:

1. Cabezo de la Torre I: Yacimiento en altura en el que se pueden observar dos niveles de ocupación claramente diferenciados, uno de ellos asociado a la Edad del Bronce y otro a la Edad Media. El primero se trata de un asentamiento de gran entidad, ya documentado en el año 1957 por Pellicer. Respecto al nivel medieval, este está formado por los restos de un torreón del que solo quedan el arranque de sus muros. Yacimiento inventariado y catalogado.

2. Cabezo de la Torre II: Yacimiento de la Edad de Bronce situado en un pequeño cerro de forma cónica con una altura aproximada de 30 m. Se encuentran cerámicas oxidantes y reductoras a mano en la cima del cabezo. En una de las cornisas se encuentran grabados en surcos finos de los que no se llega a identificar el motivo. Yacimiento inventariado, catalogado y declarado Bien de Interés Cultural en el año 2011.

Con respecto al Patrimonio Paleontológico, la Dirección General de Patrimonio Cultural, ha emitido contestación a consultas sobre la necesidad de llevar a cabo actuaciones preventivas en materia paleontológica en relación con las infraestructuras de evacuación LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LSAT S.E.T “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS”, (Muel, Zaragoza). El expediente asociado a dicha respuesta de consulta es el 001/22.499, a fecha del día 24/01/2023.

Se llevarán a cabo las actuaciones que la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (DGPC) estime convenientes con el fin de compatibilizar el proyecto con la preservación del Patrimonio Cultural.

4.13.5.- Planeamiento urbanístico

El instrumento de planeamiento del término municipal de Muel es la Adaptación y Modificación de la Ley Urbanística de Aragón de las Normas Subsidiarias del Planeamiento municipal de Muel al Plan General de Ordenación Urbana, aprobado definitivamente por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio de Zaragoza el 27 de noviembre de 2001.

El Proyecto se ubicará, según el PGOU del término municipal de Muel sobre la siguiente catalogación del suelo:

- Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

En Suelo No Urbanizable Genérico, de acuerdo a la normativa del Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Muel, se establece en el artículo 18: *“Constituyen el suelo no urbanizable genérico los restantes terrenos del Suelo No Urbanizable incluidos en los Planos de Proyecto, así calificados por el Plan atendiendo a sus valores agrícolas, forestales, ganaderos o por sus riquezas naturales”*. Y se regulará en el Capítulo 3º: Desarrollo del Suelo No Urbanizable.

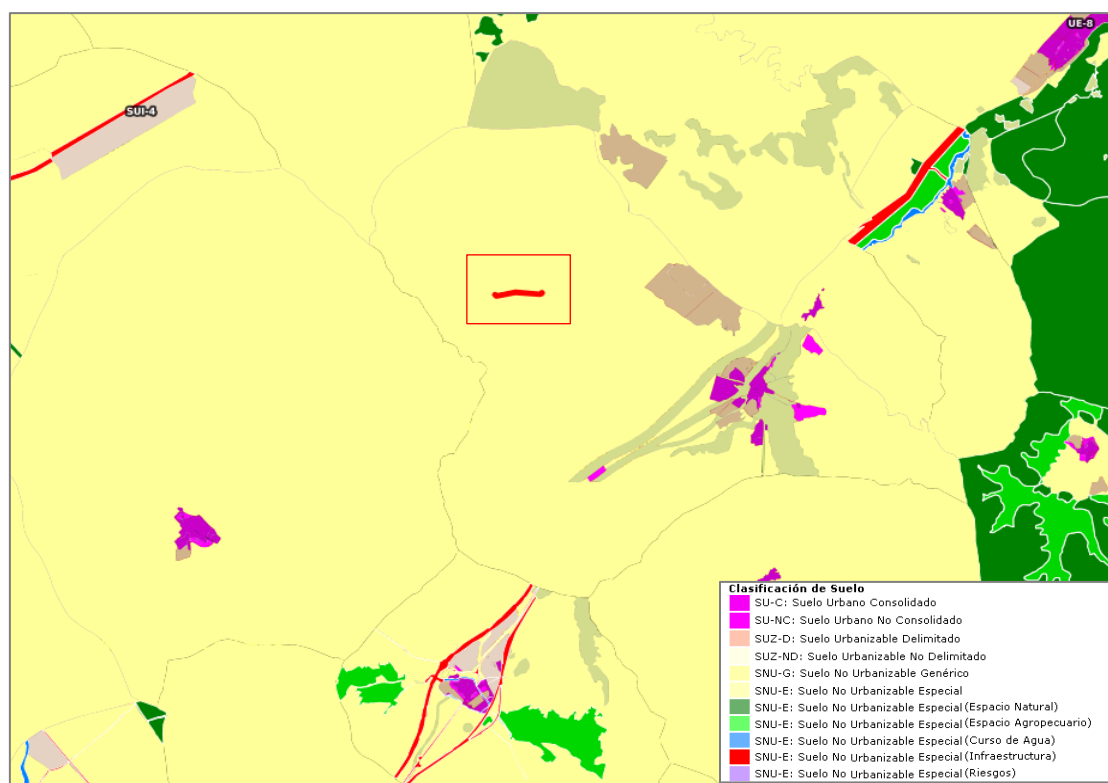


Imagen 64:Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA) del tipo de suelo en el ámbito del proyecto (rojo). Fuente: SIUA, Gobierno de Aragón.

En el artículo 16 del PGOU del municipio se establece:

“El presente Plan distingue dos categorías de Suelo No Urbanizable: Suelo No Urbanizable Genérico y Suelo No Urbanizable Especial”.

El Proyecto que nos ocupa estará regulado en concreto en el artículo 115: *Tendidos eléctricos, telefónicos o telegráficos*, de la Sección 2ª, en el que se establece:

“Se realizarán estudios de ubicación con el fin de que la alteración del paisaje sea la mínima posible”.

4.13.6.- Áreas de interés minero

Una vez revisada la información del Catastro Minero (archivo público permanentemente actualizado con la información de los derechos mineros existentes en el territorio nacional) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, y consultada su información cartográfica no se ha encontrado ningún permiso de investigación o concesión de explotación minera en el ámbito de implantación del presente Proyecto.

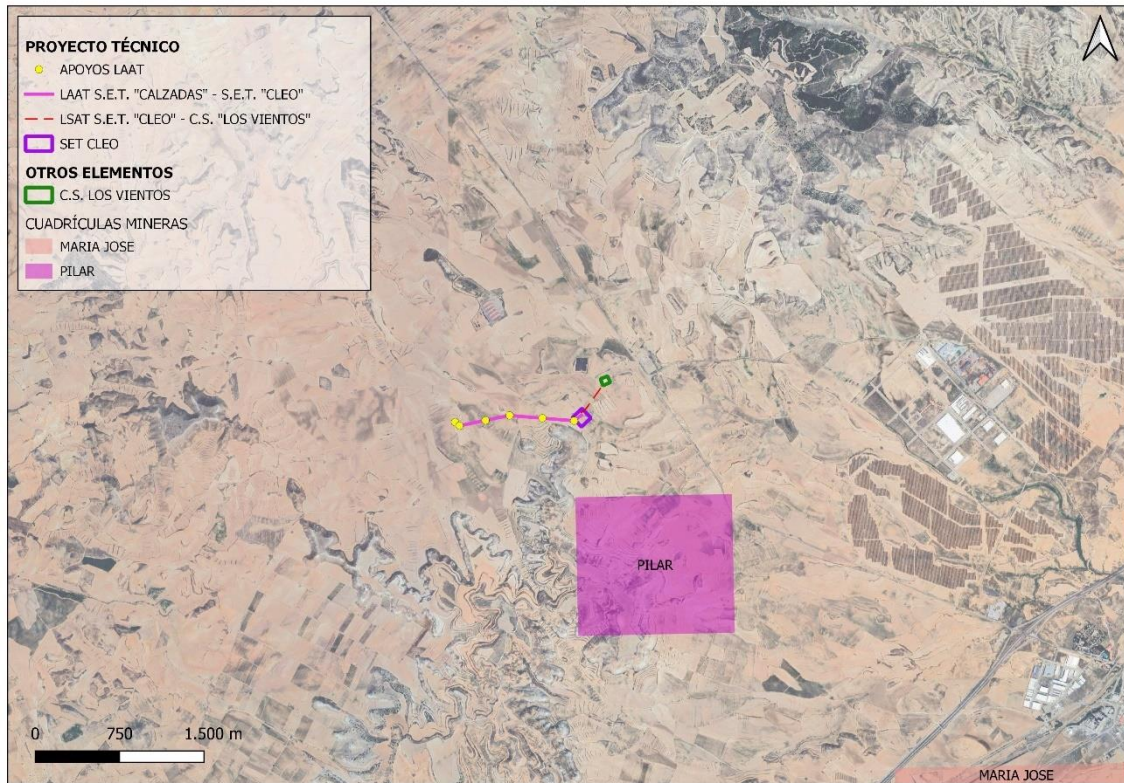


Imagen 65: Cuadrículas mineras en el ámbito de estudio. Fuente: Catastro Minero-MITECO.

El derecho minero más próximo se ubica a 630 metros al suroeste del Proyecto, denominado: “Pilar”, con número de registro 3259, propiedad *Cerámicas Segovia, S.A.*, con un tipo de concesión directa de explotación de arcillas.

5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A través del análisis exhaustivo de las características técnicas de la línea eléctrica y del medio físico, biológico y humano en el que se desarrollará la misma, hemos obtenido una visión global tanto del Proyecto a evaluar como de la zona en la que se llevará a cabo.

A continuación, se procederá a la identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos que la ejecución del Proyecto tendrá sobre el medio ambiente que lo rodea en sus fases de construcción, explotación y abandono o futura repotenciación.

Para llevar a cabo la identificación de los impactos, la metodología a seguir será la basada en la utilización de una matriz de doble entrada formada por las acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos y los factores ambientales y socioeconómicos relevantes potencialmente receptores de estos impactos.

La identificación de impactos se realiza teniendo en cuenta los conocimientos y experiencia del equipo redactor y mediante las siguientes acciones:

- Observación de proyectos similares ya ejecutados o en fase de construcción.
- Reconocimiento y análisis del lugar donde se localizará el proyecto para identificar los factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Discusión y valoración por parte de un equipo multidisciplinar de técnicos.

Las acciones susceptibles de generar impactos vendrán relacionadas con las tres fases identificadas para el Proyecto, es decir: fase de construcción, fase de explotación y posible fase de abandono, en la que se contempla un posible desmantelamiento, renovación o repotenciación de las instalaciones.

5.2.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

Durante la fase de construcción los posibles impactos sobre el medio ambiente vendrán generados por las siguientes actividades que serán necesarias para la ejecución de las obras:

Desbroce: Se realizarán los correspondientes desbroces y despejes con el objetivo de eliminar la primera capa de suelo vegetal para la ejecución de accesos, los apoyos de la línea y la zanja para la instalación del tramo en soterrado. La línea discurre próxima a caminos y accesos por lo que se aprovechará al máximo la red de caminos existentes. En cuanto a la SET CLEO, se afectará íntegramente a tierra de cultivo de herbáceos de seco.

Movimiento de tierras: durante varias de las fases de construcción de la línea eléctrica será necesaria la realización de excavaciones que conllevarán movimientos de tierra. Estas acciones tendrán sus impactos más significativos sobre factores como el paisaje, la calidad atmosférica, la calidad sonora y la estabilidad de los suelos afectados. Entre ellas encontramos:

- Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder a las cimentaciones de los apoyos.
- Explanación y acondicionamiento del terreno.
- Excavación de las cimentaciones.

Acopio de materiales: para la ejecución del Proyecto será necesario el acopio tanto de materiales de obra como de tierras para su posterior reutilización. Estos acopios tendrán un carácter temporal y su máximo impacto se hará patente sobre la ocupación del suelo.

Trasiego de maquinaria: se incluye aquí todo movimiento de maquinaria necesario para la ejecución del Proyecto, tanto por el interior de la zona de obras como por el exterior para transporte de materiales y de la propia maquinaria.

Accidentes y/o malas prácticas en obra: la presencia del personal de obra podrá provocar impactos negativos sobre el medio en caso de llevar a cabo unas malas prácticas medioambientales o como consecuencia de accidentes o situaciones imprevistas.

Instalación de apoyos y tendido de cables: las operaciones necesarias para el montaje de los apoyos y el tendido del conductor pueden resultar relativamente complejas y, aunque gran parte de las actividades que conllevan se han contemplado ya en otras actividades (trasiego de maquinaria) existen además otras acciones que podrían tener una incidencia apreciable sobre el medio ambiente.

Implantación de las instalaciones auxiliares: podrán tener varias acciones sobre el medio ambiente.

A lo largo de la **fase de explotación** de las instalaciones se espera que las acciones asociadas a la misma que puedan provocar impactos sean las siguientes:

- Explotación: la explotación de la instalación a través de la presencia del tendido eléctrico ocasionará previsiblemente impactos sobre el medio perceptual, y podrá provocar riesgo de colisión para las aves (el riesgo de electrocución en una línea de estas características es muy bajo, ya que las distancias entre zonas de posada y elementos en tensión es muy alto para líneas de 220 kV). En esta fase resulta de interés también estudiar los posibles efectos sobre la población como consecuencia de la generación de radiaciones electromagnéticas por parte del tendido y la subestación eléctrica.
- Operaciones de mantenimiento: tanto el personal como la maquinaria necesaria para realizar las oportunas operaciones de mantenimiento que puedan llevarse a cabo podrían generar diversos impactos sobre varios factores del medio. Además, podrían producirse accidentes durante la recarga de lubricantes que ocasionen contaminación de suelos y aguas.
- Efecto sinérgico: resulta también interesante a la hora de evaluar un proyecto de este tipo, la estimación del efecto sinérgico que pueda tener junto con la implantación de parques e infraestructuras de este tipo, sobre aspectos como el paisaje o la avifauna y el denominado “efecto vacío” que se pueda generar.

Durante la **fase de desmantelamiento** (fase en la que la instalación cesase su actividad) los impactos ambientales se producirían principalmente provocados por las operaciones necesarias para el desmantelamiento de la instalación o repotenciación de la línea. Las principales acciones son.

- Restitución de accesos.

- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos.
- Operaciones de desmantelamiento.
- Desmontaje de apoyos.
- Retirada del cableado eléctrico.
- Desmontaje de instalaciones auxiliares.
- Restitución y restauración.

5.3.- FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

Como factores del medio susceptibles de recibir impactos se identifican los siguientes:

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR
SUBSISTEMA FÍSICO- NATURAL	CAMBIO CLIMÁTICO	CALIDAD AIRE/POBLACIÓN Y ECONOMÍA/VEGETACIÓN/FAUNA/USOS DEL SUELO/PAISAJE/HIDROLOGÍA
	MEDIO FÍSICO	CALIDAD AIRE
		CONFORT SONORO
		GEOMORFOLOGÍA Y SUELO
		HIDROLOGÍA
	MEDIO BIÓTICO	FAUNA
		VEGETACIÓN
		ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y CATALOGADOS
		PAISAJE
SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	MEDIO HUMANO	USOS DEL SUELO
		PATRIMONIO
		POBLACIÓN Y ECONOMÍA

5.4.- METODOLOGÍA

Una vez identificadas las acciones potencialmente productoras de impacto y los factores del medio receptor, se procede a la identificación de posibles impactos mediante el uso de la mencionada matriz de doble entrada.

Los posibles impactos potenciales se marcan en la matriz llevando a cabo una primera distinción entre impactos positivos (signo +) e impactos negativos (signo -), ya que las acciones que conllevan la realización del proyecto no siempre son desfavorables en todos los ámbitos.

En dicha matriz se encuentran sombreadas las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo los impactos potenciales positivos en verde, los negativos en rojo y los no significativos en gris.

Cada impacto puede ser identificado por un código compuesto por una letra (la del factor ambiental correspondiente) y un número (el asignado a cada actuación del proyecto), que corresponderán más adelante a cada una de las tablas específicas de valoración de impactos por separado. Las casillas sombreadas corresponden, por tanto, a todos los impactos significativos identificados, tanto negativos como positivos, directos e indirectos. Así mismo hay impactos “continuos” que se repiten a lo largo de toda una fase del proyecto.

5.5.- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

A continuación, se presenta la matriz de impactos referida para el proyecto que se evalúa:

FASE	ACCIONES	MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOTICO			MEDIO HUMANO			
		Cambio climático	Calidad Aire	Ruido/Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.
		A0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	1. Desbroce	Eliminación zonas sumidero		Incremento del nivel acústico	Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Pérdida de hábitat	Alteración o pérdida de calidad	Pérdida de la capacidad agrológica	Posible Afección	Generación de empleo
	2. Movimiento de Tierras		Generación de polvo y partículas en suspensión		Pérdida de suelo, riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Incremento del nivel acústico	Alteración o pérdida de calidad			
	3. Acopio de materiales				Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Daños o deterioros	Pérdida de hábitat	Presencia elementos antropicos			
	4. Traslado de Maquinaria	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes		Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos			
	5. Accidentes				Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias				
	6. Instalación de apoyos, subestación, tendido conductor	Procesos industriales materiales de obra			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat		Alteración de biotopos	Presencia elementos antropicos			
	7. Instalaciones auxiliares	Procesos industriales			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Pérdida de hábitat	Presencia elementos antropicos			
FUNCIONAMIENTO	8. Explotación instalación	Contribución a la minimización de emisiones GEI					Daño por colisión, efecto barrera		Daño por colisión, efecto barrera	Visibilidad de los apoyos, SET	Modificación de la capacidad agrológica		Generación de campos electromagnéticos
	9. Operaciones de Mantenimiento	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes	Generación de ruidos	Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos	Molestias		Beneficios económicos y generación de empleo
DESMANTELAMIENTOS	10. Desbroce	Eliminación zonas sumidero		Incremento del nivel acústico	Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Incremento del nivel acústico	Eliminación vegetación	Incremento del nivel acústico	Eliminación vegetación	Impacto sobre la capacidad agrológica		Generación de empleo
	11. Movimiento de tierras		Generación de polvo y partículas en suspensión		Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Incremento del nivel acústico	Alteración formas existentes			
	12. Acopio de materiales				Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Daños o deterioros	Alteración de biotopos	Alteración formas existentes			
	13. Accidentes				Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias				
	14. Traslado de maquinaria	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes		Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos			
	15. Desinstalación de apoyos, desmantelamiento subestación.	Procesos industriales materiales de obra			Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat		Alteración de biotopos	Presencia elementos antropicos			
	16. Instalaciones auxiliares	Procesos industriales			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Alteración de biotopos				

5.6.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos que afectarán al medio, se procede a realizar la valoración de los mismos. Una vez determinados los impactos clave sobre los que se centrará la valoración, la metodología aplicada permite medir cuantitativamente el grado de afección de cada impacto estudiado, tanto de los negativos como de los positivos.

La **valoración cuantitativa** se ha llevado a cabo a través de tres características propias de cada impacto: la **incidencia, la magnitud y el valor del impacto**. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración y el valor del impacto se refiere al valor final traducido a una escala interpretativa.

El cálculo del índice de incidencia se ha realizado en cuatro pasos:

1. Caracterización del impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.
2. Asignación de un valor numérico a cada forma del atributo acotado entre un valor máximo y uno mínimo, según criterio técnico del equipo multidisciplinar.
3. Aplicación de una función de suma ponderada para obtener un único valor, en este caso usaremos la fórmula general:

$$\text{INCIDENCIA} = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P$$

Donde:

I ; Inmediatez
A ; Acumulación
S ; Sinergia
M ; Momento
P ; Persistencia

R ; Reversibilidad
R' ; Recuperabilidad
C ; Continuidad
P ; Periodicidad

A cada uno de los conceptos que intervienen en el valor de la incidencia se le asigna un valor numérico en función de su caracterización atendiendo a los que se establecen en la siguiente tabla:

Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
Recuperabilidad (R')	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (P')	Periódico	3
	Irregular	1

4. Normalización de la incidencia, convirtiendo el valor obtenido a uno estandarizado dentro de un intervalo (0,1). La fórmula aplicada es:

$$\text{INCIDENCIA}_{\text{normalizada}} = (I_{\text{total}} - I_{\text{mínima}}) / (I_{\text{máxima}} - I_{\text{mínima}})$$

En este caso, y tomando los valores de los cálculos realizados para cada uno de los impactos queda reflejado en las fichas individuales que se muestran posteriormente:

El cálculo de la **magnitud** realizado mediante un proceso de discusión del equipo multidisciplinar, a través de una valoración cualitativa de los atributos antes citados para cada impacto, de forma individual. La magnitud resultante se ha estandarizado dentro de un intervalo comparativo, en este caso entre los valores 0 y 1.

El **valor final del impacto** se ha determinado como el resultado de realizar la media aritmética entre la incidencia y la magnitud, resultando igualmente un valor entre 0 y 1. La magnitud tiene una aproximación más realista a las características del impacto basada en la experiencia sobre otros proyectos similares.

La incidencia, menos flexible a las peculiaridades en cada caso, muestra una valoración más metódica basada en los atributos de cada tipo de impacto y en la aplicación de la fórmula modificada para este tipo de proyectos, por tanto, el cálculo final de su valor se ha realizado según la fórmula:

$$\text{Valor del impacto} = (\text{Incidencia} + 3 \text{ Magnitud}) / 4$$

Asignando un peso a la magnitud tres veces superior al de la incidencia se consigue ponderar el cálculo asimilando ambos conceptos. Se recurre a esta herramienta ya que la incidencia no refleja completamente la realidad en la valoración de un impacto. La magnitud actuará, en la mayoría de los casos, como valor control que disminuya el resultado obtenido con la incidencia, al tener en cuenta las características particulares de cada impacto sobre el medio.

Este valor numérico se ha traducido a una escala que define la gravedad del impacto negativo o el "grado de bondad" del impacto positivo según las siguientes correspondencias de la tabla.

Tabla 19: Escala de valoración del impacto. Elaboración propia.

SIGNO	VALOR FINAL DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
POSITIVO	0,50 – 1,00	MUY BENEFICIOSO
	0 – 0,50	BENEFICIOSO
NEGATIVO	0 - 0,25	COMPATIBLE
	0,25 – 0,50	MODERADO
	0,50 – 0,75	SEVERO
	0,75 – 1,00	CRÍTICO
-	-	NO SIGNIFICATIVO

A continuación, y para una mejor comprensión de la metodología indicada, se incluyen las definiciones de los conceptos empleados:

- Efecto positivo: aquel admitido como tal por la comunidad técnica y científica, así como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación.
- Efecto negativo: aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- Efecto directo: aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- Efecto indirecto o secundario: aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

- Efecto simple: aquel que se manifieste sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación.
- 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. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- Efecto a corto, medio y largo plazo: aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en períodos superiores.
- Efecto permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal: aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.
- Efecto reversible: aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible: aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Efecto recuperable: aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable: aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- Efecto periódico: aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa con el tiempo.

- Efecto de aparición irregular: aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- Efecto continuo: aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo: aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se describen y caracterizan los impactos detectados ordenados en razón al factor del medio al que afectan, haciendo hincapié en los factores con mayor fragilidad a la hora de afrontar un proyecto de este tipo. Se incluyen además las fichas correspondientes a la valoración de los impactos detectados.

5.6.1.- Impacto sobre el cambio climático

La Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV LAAT SET “Calzadas”- SET “Cleo”, SET “Cleo” y LSAT SET “Cleo” – CS “Los Vientos” se construye con la finalidad de evacuar la energía eléctrica generada en la “Planta eólica IRIDIO 30,5 Mwp”, “Planta eólica Lantano 30,50 Mwp”, “Planta eólica Litio 30,50 Mwp”, “Planta eólica Lutecio 30,50 Mwp”, “Planta eólica Fermio 24 Mwp”, “Planta eólica Hidrógeno 24 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA II 49,4 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA I 49,4 Mwp”, “Planta eólica CONTREBIA III 49,4 Mwp” y “Planta fotovoltaica CALZADA III 23,25 Mwp”.

Fase de obra

El impacto sobre el cambio climático corresponde a los consumos de materias primas y energía necesarios para la producción de los materiales, así como por las actividades necesarias durante la fase de construcción del proyecto. También afectarán al cambio climático las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Estas emisiones podrían agravar los efectos de la contaminación del aire sobre diversos factores como pueden ser la salud de la población, además de la contribución al incremento en la subida de las temperaturas y en la frecuencia en eventos climáticos de naturaleza extrema, con el consiguiente cambio global en los sistemas físico-natural y de población y actividades.

Sin embargo, debido a la escasa entidad de las obras proyectadas (línea aérea de 1,61 Km, instalación de 5 apoyos, construcción de SET CLEO y línea soterrada de 316 m de longitud), el impacto del uso de combustibles fósiles y emisión de gases de combustión en los distintos procesos industriales implicados en la construcción de los materiales de obra sobre el cambio climático se valora como no significativo.

Por otra parte, el reducido parque de maquinaria a emplear durante la construcción de la SET y la línea aérea y el tramo en soterrado implica que las emisiones GEI sean muy reducidas.

El desarrollo y la potenciación de los sumideros de dióxido de carbono constituyen una importante herramienta de lucha contra el cambio climático, puesto de manifiesto en el protocolo de Kioto.

Debido a la nula afectación a vegetación de cobertura arbórea durante la fase de construcción de las instalaciones proyectadas no se considera que la eliminación de zonas de sumideros que pudieran funcionar a escala local sea significativo.

Fase de explotación

El principal objeto de las energías renovables es la generación de una energía limpia e inagotable. El incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar a distintos fenómenos globales como el aumento de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas.

De los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto, cinco son emitidos en la producción de energía eléctrica de origen fósil. Las mayores cantidades se dan en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, en las cuales la quema de combustibles fósiles da lugar a emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO₂ y SO₃), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano.

El anhídrido sulfuroso (SO₂) es un precursor de la lluvia ácida, y es generado por la combustión de carbón con un alto contenido en azufre. La lluvia ácida es un fenómeno ambiental generado por las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.

Las partículas que se emiten junto con el resto de los gases por la quema de combustibles fósiles, pueden tener efectos nocivos sobre la flora, la fauna y las personas.

Las instalaciones proyectadas transportan la energía generada por los parques eólicos "IRIDIO 30,5 Mwp", "LANTANO 30,50 Mwp", "LITIO 30,50 Mwp", "LUTECIO 30,50 Mwp", "FERMIO 24 Mwp", "HIDRÓGENO 24 Mwp" "CONTREBIA II 49,4 Mwp", "CONTREBIA I 49,4 Mwp", "CONTREBIA III 49,4 Mwp", contribuyendo con su instalación a evitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

A.0		MINIMIZACIÓN EMISIONES GASES EFECTO INVERNADERO/CAMBIO CLIMÁTICO	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: El impacto sobre el cambio climático corresponde a las emisiones de gases de combustión evitadas durante la fase de explotación del proyecto.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ INCIDENCIA = $3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 45$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $normalizada = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,625
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	2	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, contribuyendo los parques eólicos y la planta fotovoltaica que evacúa la línea a evitar las emisiones GEI.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,231			
TIPO: BENEFICIOSO			

Fase de desmantelamiento

Si se realiza el desmantelamiento se valoraría las causas o posibles alternativas de generación propuestas en este caso. No obstante, al igual que en la fase de obra, el impacto sobre el cambio climático se correspondería con los procesos industriales ligados a los materiales del desmantelamiento en cuanto a su gestión y tratamiento adecuado, así como por el uso de combustibles fósiles por la maquinaria de obra. Debido a la escasa ocupación del proyecto y la entidad de las obras, **se valora el impacto como no significativo.**

Medidas preventivas correctoras

No se presentan medidas preventivas ni correctoras de este impacto.

Impacto residual

Atendiendo a que es el objeto del proyecto que nos ocupa, el impacto residual sobre el cambio climático se considera **beneficioso.**

5.6.2.- Impactos sobre el medio físico

5.6.2.1 *Impacto sobre la calidad del aire*

Fase de obra

El mayor efecto apreciable será la presencia en la atmósfera de polvo y partículas como consecuencia del movimiento de tierras y de la circulación de vehículos a través de caminos sin asfaltar. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por generación de nuevos viales y apertura de cimentaciones y de zanjas para la instalación del cableado eléctrico. La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión.

Los movimientos de tierras estimados para la excavación de los apoyos para la línea aérea, conforme a los datos aportados por el proyecto son 231,15 m³ (este volumen incluye el Tramo I de la LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "CLEO", por lo que el volumen estimado para el objeto del estudio de impacto ambiental será menor, aunque se considerará este dato a efectos de cálculos), siendo los movimientos de tierras asociadas a la línea soterrada de 455 m³. En la zona de la SET se estima un volumen de tierras de 6.842,5 m³ de desbroces hasta profundidad de 30 cm. De esta forma, el volumen de tierras para el cómputo global se estima del orden de unos 7.528 m³. Por otra parte, se proyectan un total de 614,92 m la longitud de los accesos a abrir.

La presencia de estas nubes de polvo vendrá condicionada, además de por las labores que se realicen en un determinado momento, por las condiciones climáticas y el tipo de suelo sobre el que se actúe.

Como principales contaminantes se originarán partículas primarias emitidas directamente a la atmósfera por diversas fuentes (por ejemplo, el humo oscuro que se observa en los escapes de coches y camiones, el polvo de las calles), además de partículas secundarias que se forman en la atmósfera como resultado de reacciones químicas a partir de la presencia de materiales gaseosos, llamados precursores. Los principales gases precursores de las partículas son el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el amoníaco (NH₃), los cuales forman partículas de sulfatos y nitratos principalmente, así como partículas suspendidas secundarias orgánicas derivadas de la oxidación fotoquímica de los compuestos orgánicos.

El transporte de maquinaria y vehículos generará también cierta contaminación ambiental en forma de compuestos procedentes de la combustión (CO₂, CO, NO_x y compuestos orgánicos volátiles) aunque esta contaminación no resultará excesivamente significativa al no ser necesaria demasiada maquinaria ni materiales para la realización de las obras y no ser la duración prevista de las mismas demasiado elevada.

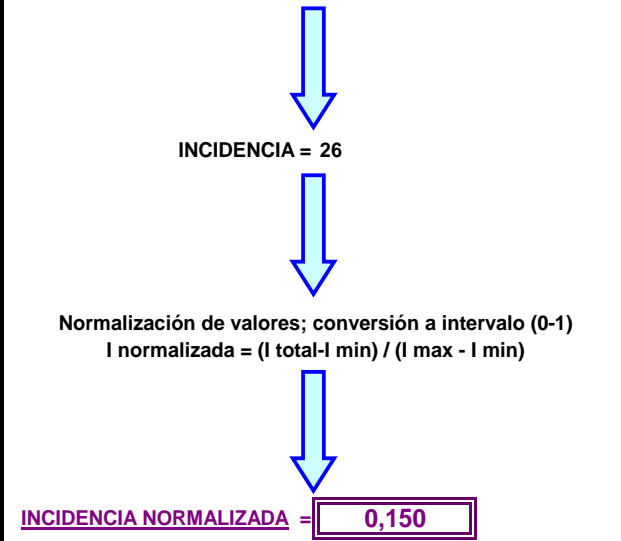
Las partículas serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) que en condiciones normales de viento se depositarán rápidamente en superficies cercanas. Estas nubes de polvo generan otra serie de impactos indirectos asociados a alternación morfología o de escorrentías en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por el cúmulo de polvo.

Este impacto es especialmente relevante en las cercanías de núcleos urbanos y zonas habitadas. Sin embargo, las principales zonas de concentración de personas se localizan a distancias superiores a 4 Km (Urbanización residencial Virgen de la Fuente, en Muel).

Resaltar que estos impactos son específicos de la fase de construcción de la línea eléctrica y Subestación, cesando con la finalización de esta fase. Estos impactos han sido valorados como **COMPATIBLES** para el trasiego de maquinaria y el de movimiento

de tierras teniendo en cuenta la orografía predominantemente llana en la zona de los accesos, el aprovechamiento de los caminos existentes y la inexistencia de núcleos de población en las inmediaciones de las obras.

A.2		GENERACIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN/AIRE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de polvo y partículas en suspensión producidos por el movimiento de tierras necesario para la construcción de los accesos, excavaciones para la cimentación de apoyos, SET CLEO y línea soterrada.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,150}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad del impacto que se genere dependerá de factores como las características del suelo y la meteorología en general, sin localizarse núcleos de población en el entorno de las obras, estando la zona de mayor concentración de visitantes más cercana a una distancia superior a 4 Km. La magnitud del impacto se considera baja, dados los movimientos de tierras estimados (del orden de 7,528 m3 el volumen de excavaciones y una longitud de accesos de 614,92 m), aunque no se descartan afecciones sobre las actividades agrarias en la zona, aprovechándose al máximo los caminos existentes y accediendo, siempre que se pueda, a la zona de implantación de apoyos sin apertura de accesos y explanaciones.			
$MAGNITUD = \boxed{0,175}$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,169}$			
TIPO: COMPATIBLE			

A.4		GENERACIÓN DE GASES CONTAMINANTES/AIRE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y auxiliares durante las operaciones de obra.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input checked="" type="radio"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input checked="" type="radio"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input checked="" type="radio"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input checked="" type="radio"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="radio"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input checked="" type="radio"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input checked="" type="radio"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	<input type="radio"/> Periódico (3) <input checked="" type="radio"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La maquinaria empleada no será excesivamente numerosa (camión grúa, retroexcavadoras) y los accesos existentes a la zona del proyecto de línea eléctrica y subestación minimizan la emisión de gases contaminantes. Además, la duración de las obras no será excesiva (en torno a 1 año la construcción de la SET y 6 meses la instalación de la LAAT), aunque en periodos secos podrían generarse nubes de polvo. Se considera la magnitud del impacto, por lo tanto, baja, debido a los accesos existentes y la naturaleza mayoritariamente agrícola de los terrenos afectados.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,150			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, y levantamiento y depósito de tierras, mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, superficies a excavar, áreas más cercanas a poblaciones).
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio.
- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 km/h.
- Se realizará la revisión periódica de motores y sistemas de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape. Se pararán los motores cuando sea posible para reducir la emisión de partículas contaminantes.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos los siguientes impactos residuales:

- Generación de polvo y partículas en suspensión: IMPACTO COMPATIBLE
- Generación de gases contaminantes: IMPACTO COMPATIBLE

Fase de explotación

Durante la fase de funcionamiento no están previstas afecciones significativas a la atmósfera como consecuencia de la emisión de gases contaminantes. exceptuando la eventual y poco intensa que se genere como consecuencia de las labores de mantenimiento, por lo **que este impacto se valora como poco significativo**.

Fase de desmantelamiento

Los impactos sobre la atmósfera durante la fase de abandono de la infraestructura (fase en la que se desmonte, una vez finalizada su vida útil) resultarán muy similares a los de la fase de construcción (presencia de polvo, aumento de partículas en suspensión, etc.) y de intensidad similar. El mayor efecto apreciable será la presencia en la atmósfera de

polvo y partículas como consecuencia de los trabajos de desmantelamiento y transporte de materiales.

A.11		GENERACIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN/ AIRE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACION			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire del movimiento de tierras que se produce como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El movimiento de tierras asociado al proyecto de desinstalación no será elevado, por lo que se considera la magnitud del impacto como baja, de intensidad menor que en la fase de obras, no siendo necesario actuaciones sobre los accesos a emplear que permanecen durante la fase de desmantelamiento.			
$MAGNITUD = 0,120$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,128$			
TIPO: COMPATIBLE			

A.14		GENERACIÓN DE GASES CONTAMINANTES/ AIRE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACION			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire procedente del trasiego de maquinaria como consecuencia de las labores de desmantelamiento de apoyos, línea eléctrica soterrada e instalaciones asociadas a la SET.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p>Método de cálculo</p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA = 26</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,150</p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La maquinaria asociada al proyecto de desinstalación será similar al de la fase de obras, por lo que no se esperan grandes focos de contaminación, siendo la magnitud del proyecto baja.			
MAGNITUD = 0,120			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,128			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, y levantamiento y depósito de tierras,

mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, superficies a excavar, áreas más cercanas a poblaciones).

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio.
- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 km/h
- Riegos periódicos a instancias de la vigilancia ambiental de obra.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad significativamente hasta prácticamente su desaparición. Como resultado tenemos el siguiente impacto residual:

- Generación de polvo y partículas en suspensión: IMPACTO COMPATIBLE
- Generación de gases contaminantes: IMPACTO COMPATIBLE

5.6.2.2 Impacto sobre la calidad acústica: ruido

Fase de obra

Se espera se produzcan impactos sobre la calidad acústica de la zona a lo largo de la fase de obra, por el uso de maquinaria de obra y por el propio personal que va a generar una serie de impactos potenciales derivados de los trabajos y procesos de:

- Desbroces
- Movimientos de tierra
- Trasiego de maquinaria
- Instalación de apoyos y tendido del conductor
- Apertura de zanjas
- Implantación de instalaciones auxiliares

Como es lógico, la construcción de la instalación va a producir un impacto acústico. Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Los niveles establecidos en esta norma son los siguientes:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (DBA)		
	LD	LE	LN
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

Durante la fase de construcción se producirán incrementos en los niveles sonoros de carácter puntual ocasionados por los desbroces, movimientos de tierra y el trasiego y movimiento de la maquinaria necesario para la realización de adecuación de viales, la cimentación de apoyos.

Estos niveles de ruido para la ejecución de obras públicas oscilarán entre los 79 y los 88 dB(A) según el tipo de actividad.

Para el cálculo de los niveles de inmisión sonora en las zonas habitadas más cercanas, y en ausencia de un modelo teórico de emisión de sonido, se utiliza un modelo empírico simple. A mayor distancia del observador a la fuente de sonido, menos audible resultará este.

De este modo, una fuente que emite una potencia sonora L_w , a una distancia r de la fuente y suponiendo que el ruido se propaga en todas direcciones, el nivel de ruido será:

$$L_p = L_w - 10 \log (4\pi r^2)$$

Siendo: **L_p**: nivel de ruido el receptor, **L_w**: nivel de ruido emitido, **r**: distancia emisor-receptor.

Las zonas habitadas más próximas a la zona de obras, los objetivos de calidad acústica en cada una de ellas en función del tipo de edificación, y los cálculos realizados sobre sus niveles de inmisión en fase de obras se muestran en la siguiente tabla, considerando

un nivel de emisión máximo en fase de obras de 88 dB(A):

DISTANCIA (M)	POBLACIÓN/ÁREA A HABITADA	ÁREA ACÚSTICA	OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA MÁS RESTRICTIVO	Lp (nivel de ruido en el receptor)
4.640	Urbanización Virgen de la Fuente (Muel)	a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55 dB(A)	3,67 dB(A)
5.222	Muel	a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55 dB(A)	2,65 dB(A)
6.049	Mozota	a: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55 dB(A)	1,37 dB(A)

Como se puede observar, la población más próxima es la Urbanización Virgen de la Fuente, a 4.640 m, donde el ruido puede ser testimonial, al igual que en el resto de núcleos de población considerados.

Por otro lado, en cuanto a la presencia de fauna amenazada, la zona de ubicación del proyecto se constata como una zona importante para la distribución de especies de avifauna catalogada, como el cernícalo primilla, sisón, ganga ortega, ganga ibérica, chova piquirroja o milano real, siendo por lo tanto especies susceptibles a molestias derivadas de ruidos generados durante los trabajos de obra, especialmente si éstos se generan durante la época reproductiva de las especies.

En cuanto a los primillares más cercanos con presencia del cernícalo primilla conforme a los datos aportados por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal se aportan a continuación los niveles de esperados:

DISTANCIA (M)	PARIDERA	ÁREA ACÚSTICA	OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA MÁS RESTRICTIVO	
1.480 m	"Muel 1"	Áreas de alta sensibilidad acústica	50 dB(A)	13.60 dB(A)
1.768 m	"La Escolástica"	Áreas de alta sensibilidad acústica	50 dB(A)	12,05 dB(A)
4.778 m	"La Venta"	Áreas de media sensibilidad acústica	50 dB(A)	3,42 dB(A)

No obstante, es de importancia indicar que estos impactos serán fácilmente minimizados mediante el diseño y ejecución de medidas preventivas específicas, encaminadas a minimizar la afección sobre los núcleos de población cercanos y sobre la avifauna asociada a la zona de implantación del proyecto.

B.1-B.7		INCREMENTO DEL NIVEL ACÚSTICO/RUIDO																																									
DESCRIPCION																																											
Signo: NEGATIVO																																											
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																																											
<p>Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por la maquinaria de obra en las tareas de desbroce necesario en terrenos con vegetación natural, por los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de explanaciones, por el trasiego de la maquinaria de obra asociada y por las labores de instalación de los apoyos, del tendido eléctrico, de la zanja soterrada y de la SET, incluidas las instalaciones auxiliares.</p>																																											
INCIDENCIA																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<p>Método de cálculo</p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 29</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,225</p>		
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
MAGNITUD																																											
<p>La intensidad del impacto que se genere dependerá de la presencia de receptores en el entorno más próximo al proyecto, como son poblaciones cercanas y presencia de especies de fauna amenazada y/o sensibles a molestias. En este caso, los niveles de inmisión sonora esperados en núcleos urbanos son inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica, y por otro lado, las zonas de vegetación natural a desbrozar son muy reducidas y puntuales ligadas a márgenes y lindes de caminos y parcelas. Como ya se ha indicado, el parque de maquinaria es reducido. Por todas estas razones, el impacto resultante no es de gran magnitud.</p>																																											
<p>MAGNITUD = 0,180</p>																																											
VALOR DEL IMPACTO																																											
<p>VALOR DEL IMPACTO = 0,191</p>																																											
<p>TIPO: COMPATIBLE</p>																																											

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h.
- Se informará a los trabajadores sobre protección del confort sonoro.
- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape para evitar ruidos innecesarios.
- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, así como de las piezas sometidas a vibraciones para evitar la generación excesiva de ruidos.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido y se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno (23h- 07h). Para garantizar la desafectación a la población por ruidos, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario en horario diurno.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de estos impactos potenciales, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos los siguientes impactos residuales:

- Incremento del nivel acústico: IMPACTO COMPATIBLE

Fase de explotación

No se esperan afecciones significativas sobre el ruido para la fase de explotación de la instalación, ligadas a las labores de mantenimiento de la misma.

Fase de desmantelamiento

Los impactos generados debidos al desmantelamiento de línea eléctrica se consideran similares a los previstos durante la fase de obras.

Los niveles de inmisión sonora esperados en las áreas acústicas más cercanas durante la fase de obras serán muy inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica en todas ellas, por lo que la magnitud del impacto se considera baja para todas las actividades (movimiento de tierras, trasiego de maquinaria, etc.).

También se prevén molestias a la fauna amenazada, son esperables molestias derivadas de ruidos generados durante los trabajos de desmantelamiento de la infraestructura.

No obstante, es de importancia comentar que estos impactos serán fácilmente minimizados mediante el diseño y ejecución de medidas preventivas específicas, encaminadas a minimizar la afección sobre los núcleos de población cercanos y sobre la avifauna asociada a la zona de implantación del Proyecto.

B.10-B.15		INCREMENTO DEL NIVEL ACÚSTICO/RUIDO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACIÓN			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por la maquinaria de obra en las tareas desinstalación, por los movimientos de tierra, trasiego de la maquinaria de obra y por las labores de desmantelamiento de apoyos, del tendido eléctrico aéreo y en soterrado y de la SET.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 35$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los niveles de inmisión sonora esperados en las áreas acústicas más cercanas serán muy inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica en todas ellas, siendo la maquinaria de obra asociada reducida. No obstante, son esperables molestias a la fauna derivadas de ruidos generados durante los trabajos de desmantelamiento de la infraestructura, siendo, en todo caso, de menor magnitud que durante la fase de obra.			
$MAGNITUD = 0,120$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,184$			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto y considerando que los trabajos necesarios van a ser muy similares a los de la fase de obra, se proponen **medidas preventivas y correctoras**: análogas:

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 km/h.
- Se informará a los trabajadores sobre protección del confort sonoro.
- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape para evitar ruidos innecesarios.
- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, así como de las piezas sometidas a vibraciones para evitar la generación excesiva de ruidos.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido y se limitarán las obras y circulación de maquinaria a través de poblaciones fuera del horario diurno (23h- 07h).

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de este impacto potencial, reduciendo su intensidad significativamente. Como resultado tenemos el siguiente impacto residual:

- Incremento del nivel acústico: IMPACTO COMPATIBLE

5.6.2.3 Impactos sobre la geomorfología y el suelo

Fase de obra

Las afecciones a este elemento del medio físico están relacionadas con todas aquellas acciones que, de alguna manera, puedan alterar las características geomorfológicas de los terrenos ocupados por las obras e incrementar el riesgo de erosión o pérdida de suelo. Dichas acciones de obra están relacionadas con el movimiento de tierras y cimentaciones para la instalación de los apoyos y de la SET Cleo, apertura de zanjas para el cableado eléctrico soterrado y la apertura de nuevos accesos.

En este sentido, los accesos se realizarán en general a través de pistas existentes o bien mediante nuevos accesos que se realizarán sin necesidad de excesivos movimientos de tierras, afectando a tierra de labor. La orografía del ámbito de proyecto presenta algunas zonas alomadas, aunque sin grandes elevaciones, por lo que se prevé

una afección general de tipo compatible.

El suelo, a su vez, puede ser el factor físico más afectado por la realización de las obras, viéndose influenciado por el movimiento de tierras, trasiego de maquinaria, implantación de los apoyos y la presencia de personal de obra.

En la tabla siguiente se muestra los datos de ocupación y movimiento de tierras:

Tabla 20: Movimientos de tierra estimados. Elaboración propia. Fuente: Proyectos técnicos.

ELEMENTO	VOLUMEN PROYECTO TÉCNICO (m³)
EXCAVACIÓN APOYOS LAAT	231,15
EXCAVACIÓN LSAT	455
SET "CLEO"	6.842,5
LSAT SET "CLEO" – CS "LOS VIENTOS"	455

No se generarán desbroces de importancia que puedan influir en la escorrentía superficial ya que la totalidad del proyecto se asienta sobre tierras de cultivo de secano, viéndose aminorados por el aprovechamiento al máximo de los caminos existentes como accesos a la zona de implantación de apoyos.

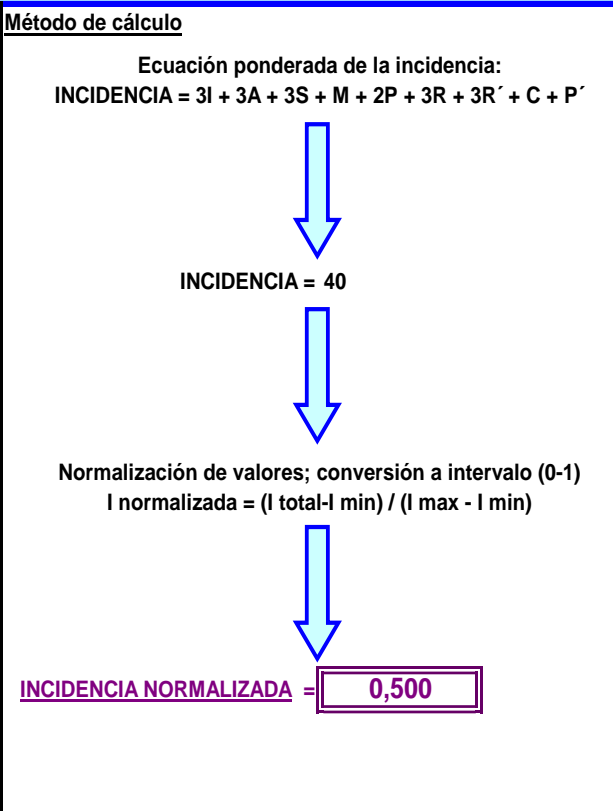
En este sentido, hay que tener en cuenta que el área de estudio, aunque presenta ciertas zonas alomadas, tiene una pendiente suave, por lo tanto, no se prevén procesos erosivos de especial importancia.

Como se puede consultar en el anexo III de riesgos, la línea eléctrica recorre mayoritariamente por zonas donde el riesgo de colapso es muy bajo o muy bajo, así como en la zona de ubicación de la SET CLEO y de la línea soterrada. Por otra parte, el riesgo de deslizamiento de taludes en el ámbito de estudio es muy bajo.

Por otra parte, la instalación de los apoyos eléctricos y construcción de la subestación implica la participación de varios grupos de trabajo y maquinaria, con el consiguiente riesgo de accidente que generen derrames o escapes de la maquinaria de obra. Las principales sustancias que pueden generar derrames son aceites, combustibles, líquidos hidráulicos y hormigones, que podrían alterar las características físico-químicas actuales de los suelos.

Estos accidentes requieren de especial consideración en zonas próximas a desagües o cursos de agua naturales y en zonas asociadas a materiales permeables que conecten con aguas subterráneas, por la posible disgregación y transporte de partículas contaminantes que podría ocasionar la acción del agua. Cabe destacar que no se localiza ningún cauce de agua superficial permanente o temporal ni puntos de agua próximos a la zona de actuación.

C.1, C.2,		RIESGO DE EROSIÓN / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Riesgo de erosión por la pérdida de la vegetación sobre el suelo y ocupación de zonas susceptibles de sufrir este tipo de riesgos.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 32$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
No se estima afección a vegetación natural más que ligada a márgenes o lindes de caminos o fincas agrarias, lo supone un riesgo de erosión y pérdida de suelo muy baja. Esto, junto con la baja posibilidad de la zona de sufrir colapsos y deslizamientos hace que el impacto sea de magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,080			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,135			
TIPO: COMPATIBLE			

C.2, C.3, C.6, C.7		PÉRDIDA DE SUELO / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo sobre el suelo y la geomorfología por la construcción de accesos, explanaciones y movimientos de tierra asociados.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El movimiento de tierras previsto y los nuevos accesos para la instalación de los apoyos no supondrán una ocupación elevada en superficie, estimándose en 5810 m ² la superficie asociada a cimentaciones de apoyos y zonas de acopios de materiales y de 16900 m ² la de las instalaciones asociadas a la SET, incluidas las instalaciones auxiliares. Se estima una ocupación de 632 m ² por la construcción de la línea eléctrica soterrada y de unos 614 m la longitud de los accesos a abrir. La orografía predominantemente llana y ausencia de laderas abruptas minimizan la afección, dejando la magnitud en una intensidad baja.			
MAGNITUD = 0,145			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,234			
TIPO: COMPATIBLE			

C.4		COMPACTACIÓN Y MODIFICACIÓN DE TERRENOS / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la circulación de vehículos y personal de obra sobre el suelo que no pertenece a los accesos.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,525}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El trasiego de maquinaria esperado derivado de las obras para la instalación de los 5 apoyos y de la SET así como de la apertura de la zanja en soterrado no es de excesiva intensidad. La magnitud del impacto es baja, ligado a la escasa ocupación de los nuevos accesos a construir sobre terreno cultivado y la existencia de accesos a la zona de obra.			
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,206}$			
TIPO: COMPATIBLE			

C.5		CONTAMINACIÓN / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la modificación de las características físico-químicas del suelo por una posible contaminación por accidente o malas prácticas durante las obras.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El trasiego de maquinaria a menudo lleva asociado vertidos accidentales de carburantes y/o lubricantes que pueden alterar la calidad de los suelos. Además existe el riesgo de lavado de estos vertidos que podría generar impactos indirectos sobre la calidad de las aguas superficiales adyacentes. Al ser un riesgo asociado a una posibilidad de accidente, la magnitud es baja.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,206			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que, si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como las tareas de mantenimiento de maquinaria fuera de zonas adecuadas, la ocupación indebida de áreas fuera de las obras, o la ejecución de tareas fuera de los límites necesarios (como desbroces excesivos o excavaciones innecesarias).
- Subsulado o desfonde para recuperar el terreno compactado.
- Retirada de las instalaciones auxiliares y labores de restauración, acondicionamiento y limpieza del ámbito del proyecto.
- En el caso de deterioro de caminos, accesos a fincas, carreteras o cualquier otra infraestructura o instalación deberá restituirse a estado inicial.
- Siempre que sea posible se utilizará maquinaria ligera para el acopio y traslado de materiales, se evitará la apertura de plataformas para las grúas, y con carácter general se tratará de afectar la mínima superficie en el entorno de los apoyos.
- Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía superficial.
- Asimismo, se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, reduciendo su intensidad. Como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Riesgo de erosión: IMPACTO COMPATIBLE
- Pérdida de suelo: IMPACTO COMPATIBLE
- Compactación y modificación de terrenos: IMPACTO COMPATIBLE

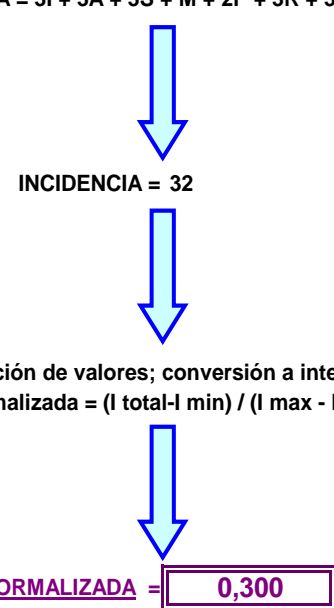
Fase de explotación

No están previstas afecciones significativas sobre el suelo y el drenaje durante la fase de explotación del proyecto, ligado a la posibilidad de accidentes durante las labores de mantenimiento.

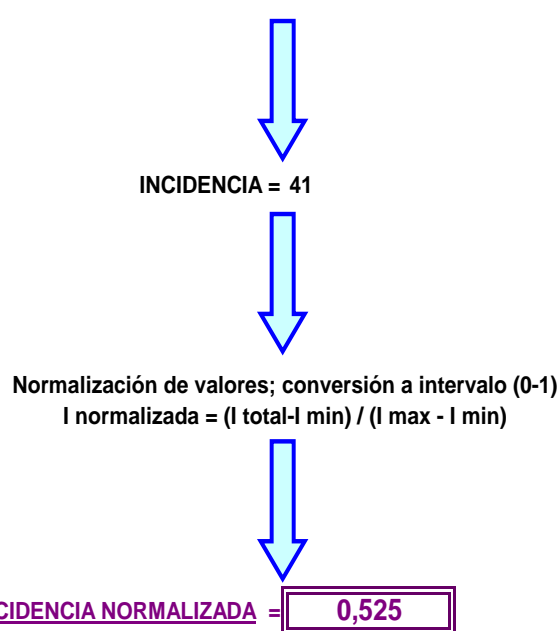
Fase de desmantelamiento

En esta fase los impactos van a ser muy similares a los de la fase de obra, sintentizándose principalmente en las posibles afecciones a la geomorfología por incremento de los fenómenos erosivos a causa de las obras de desinstalación del proyecto y posibles alteraciones en cuanto a episodios de contaminación.

Es por ello previsible que el valor de este impacto en la fase de desmantelamiento tenga un valor cuantitativo similar o inferior al de la fase de obra.

C.10, C.11		RIESGO DE EROSIÓN / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Riesgo de erosión provocado por las labores de desinstalación de las cimentaciones y apoyos, movimiento de tierras asociados y tránsito de maquinaria de obra.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Dada la baja ocupación de las instalaciones asociadas al proyecto (unos 685 m2 de los apoyos y 16900 de la SET), así como la inexistencia de fenómenos erosivos de importancia en la zona se considera un impacto de baja magnitud.			
MAGNITUD = 0,080			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,135			
TIPO: COMPATIBLE			

C.13		CONTAMINACIÓN / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la modificación de las características físico-químicas del suelo por una posible contaminación por accidente o malas prácticas en las labores de desinstalación de los apoyos, del tendido eléctrico soterrado y de la SET.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,525}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El trasiego de maquinaria a menudo lleva asociado vertidos accidentales de carburantes y/o lubricantes que pueden alterar la calidad de los suelos. Además existe el riesgo de lavado de estos vertidos que podría generar impactos indirectos sobre la calidad de la hidrología subterránea. Al ser un riesgo asociado a una posibilidad de accidente, la magnitud es baja.			
MAGNITUD = $\boxed{0,100}$			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = $\boxed{0,206}$			
TIPO: COMPATIBLE			

C.14, C.15		COMPACTACIÓN Y MODIFICACIÓN DE TERRENOS / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la circulación de vehículos y personal de obra sobre el suelo que no pertenece a los accesos, derivado del trasiego de maquinaria, además de las labores asociadas a la desinstalación de los apoyos, del tendido eléctrico en soterrado y de la SET.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,525
El trasiego de maquinaria para las labores de desmantelamiento es de escasa magnitud e intensidad, existiendo además accesos construidos a la zona de proyecto.			
MAGNITUD = 0,080			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,191			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se propone:

- La gestión de residuos durante el desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de esta medida y dada la valoración baja del impacto se considera que el impacto residual va a ser **NO SIGNIFICATIVO**.

5.6.2.4 Impactos sobre hidrología

Fase de obra

Dada la poca profundidad en las excavaciones **no se esperan afecciones directas sobre los acuíferos asociados a la unidad hidrogeológica subyacente o aguas subterráneas. Tampoco se localiza ningún cauce directamente afectado por el proyecto, estando el más cercano a una distancia de 2,8 Km al Oeste.**

Los impactos generados durante la fase de obra sobre la calidad de las aguas pueden producirse principalmente debido a mala praxis ambiental proveniente de vertidos accidentales que puedan llegar por lavado o escorrentía superficial (especialmente durante periodos de lluvia abundante) hacia las aguas superficiales y/o subterráneas presentes en el área de influencia de la línea.

Dada la poca profundidad en las excavaciones **no se esperan afecciones directas sobre acuíferos o aguas subterráneas**, aunque estas también podrían llegar a verse contaminadas como consecuencia de filtraciones a través del suelo.

No se localizan puntos de agua ni cauces de carácter temporal próximos a la zona de actuación. Tampoco se esperan afecciones indirectas por modificaciones de las escorrentías durante los desbroces, dadas la escasa magnitud de las obras proyectadas y la ausencia de vegetación natural de importancia.

Podría producirse posibilidad de contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes de la maquinaria, por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas. Esta medida se evitará mediante la adopción de unas adecuadas prácticas ambientales durante la fase de obras, encaminadas a un correcto tratamiento de residuos y correcta ejecución

de los trabajos.

No se espera que el proyecto vaya a suponer afecciones significativas directas ni indirectas sobre la masa de agua subterránea ES091 MSBT075 "Campo de Cariñena".

D.1, D.2, D.3, D.4, D.6, D.7		ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL / HIDROLOGÍA	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Los movimientos de tierras podrán modificar la escorrentía superficial existente en la zona de implantación de apoyos, adecuación de accesos existentes e implantación de accesos nuevos, además de en zonas afectadas por desbroce, acopio de materiales e instalaciones auxiliares.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Los efectos de los movimientos de tierra sobre las aguas no tendrán consecuencias apreciables debido a la poca intensidad de las actuaciones y la inexistencia de cauces naturales de entidad atravesados o afectados por el proyecto (el más cercano se localiza a una distancia de 2,8 Km al Oeste), estimándose, por tanto, un impacto de magnitud baja.			
$MAGNITUD = 0,100$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,206$			
TIPO: COMPATIBLE			

D.5		CONTAMINACIÓN/HIDROLOGÍA	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la circulación y presencia de vehículos sobre el agua, además del personal de obra, debido a la posibilidad de accidentes o vertidos.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales por uso inadecuado de la maquinaria, si se realizan operaciones de mantenimiento indebidas o se dan ocupaciones indebidas. No obstante, no existen cauces temporales de entidad próximos a las obras, debiéndose adoptar las medidas oportunas para minimizar la posibilidad de accidente y contaminación a la hidrología subterránea.			
MAGNITUD = 0,125			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,225			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar estos impactos por posibles vertidos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de material de obra en las proximidades de cursos fluviales.
- Tratamiento adecuado e inmediato para cualquier tipo de vertido.
- Se evitará que la mayor actividad constructiva se haga en períodos de lluvias fuertes.
- En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria.
- La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados.
- Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales.
- Las proximidades de los cursos permanentes y cursos estacionales deberán mantenerse libres de residuos y/o cualquier material que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Alteración de la escorrentía superficial: IMPACTO COMPATIBLE
- Contaminación de la hidrología: IMPACTO COMPATIBLE

Fase de explotación

En la fase de explotación, el transitar de vehículos con operarios y también las propias operaciones de mantenimiento pueden producir vertidos de combustible u otros contaminantes que afecten a la red hídrica del entorno.

Sin embargo, tanto el volumen de tránsito de vehículos como las características de los mismos (vehículos de mucho menor tonelaje) hacen prever que este impacto sea de una magnitud menor al producido en la fase de obras.

No se espera que el proyecto vaya a suponer afecciones directas ni indirectas sobre la masa de agua superficiales ni subterráneas incluidas en el ámbito de estudio, aunque existe el riesgo de potencial accidente o malas prácticas.

D.9		CONTAMINACIÓN / HIDROLOGÍA	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento que pueden generar daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas sobre los cauces o masa de agua subterránea.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 41$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Se considera la magnitud muy baja al estar ligado a la posibilidad de accidentes durante las labores de mantenimiento de la línea y subestación y la distancia a las masas de agua superficial existentes.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,206			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas y correctoras**:

- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles o residuos peligrosos durante las tareas de mantenimiento no se realizarán en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.
- El material y residuos de obra de los trabajos de mantenimiento se acopiarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin. La ubicación de estos acopios no se realizará en 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.

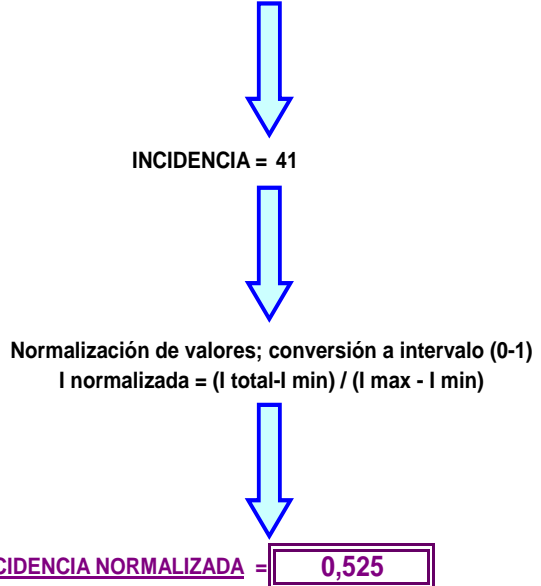
Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de esta medida y dada la valoración baja del impacto se considera que el impacto residual va a ser COMPATIBLE:

Fase de desmantelamiento

En esta fase, los posibles impactos negativos sobre la hidrología van a tener el mismo origen que en la fase de obra. No obstante, dada la inexistencia de cauces en la zona de ubicación de la línea y de la SET **no se aprecian afecciones significativas en la modificación de la escorrentía superficial**, así como la afección directa a la calidad de las aguas será en principio poco significativa, dada la distancia existente a las masas de agua superficiales.

No se espera que en esta fase el proyecto vaya a suponer afecciones significativas directas sobre la masa de agua subterránea "Campo de Cariñena", aunque, como ya se ha indicado en la fase de obras, existe el riesgo de potencial accidente o malas prácticas que podrían provocar contaminación.

D.13		CONTAMINACIÓN / HIDROLOGÍA	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACION			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto que ocasionaría el tránsito de vehículos de obra y el movimiento de tierras durante la retirada de las instalaciones pudiera ocasionar episodios de contaminación puntuales por derrames o accidentes.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I) <input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 	
Acumulación (A) <input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	3		
Sinergia (S) <input checked="" type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	2		
Momento (M) <input checked="" type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1		
Persistencia (P) <input checked="" type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	1		
Reversibilidad (R) <input checked="" type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2		
Recuperabilidad (R') <input checked="" type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2		
Continuidad (C) <input checked="" type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1		
Periodicidad (P') <input checked="" type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	1		
MAGNITUD			
Ni la cantidad de maquinaria empleada ni el movimiento de tierras a generar será grande, por lo que se considera la posibilidad de afección sobre la hidrología superficial y subterránea como baja.			
MAGNITUD = 0,125			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,225			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de material de obra en las proximidades de cursos fluviales.
- Tratamiento adecuado e inmediato para cualquier tipo de vertido.
- La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados. Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales
- Las proximidades de los cursos permanentes y cursos estacionales deberán mantenerse libres de residuos y/o cualquier material que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas y, dada la valoración baja del impacto se considera que el impacto residual va a ser COMPATIBLE:

5.6.2.5 Impactos sobre fauna

Fase de obra

Durante la fase de construcción, prácticamente todas las acciones previstas podrán tener un mayor o menor efecto sobre la fauna presente en la zona, cobrando especial importancia las operaciones que impliquen la modificación y alteración que podrían causar pérdida temporal de hábitats, bien por afecciones directas por la ocupación de sus hábitats por las instalaciones asociadas al proyecto, bien por afecciones indirectas.

Las especies presentes más sensibles son los mamíferos, principalmente de pequeño tamaño, anfibios y reptiles junto con las especies de avifauna ligadas a estos hábitats.

La afección directa de la construcción en las zonas de cultivo será, en el caso de la avifauna, sobre aquellas especies que nidifiquen en estos tipos de hábitats. Del mismo modo, habrá una implicación directa no solo sobre la avifauna, sino también sobre la

comunidad de invertebrados y micromamíferos que habiten esta zona (aquellos grupos que presenten una capacidad para desplazarse menor).

De acuerdo con los resultados del estudio de avifauna realizado entre mes de enero y diciembre de 2021, la calandria común (*Melanocorypha calandra*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*) la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la paloma bravía (*Columba livia*) han sido las especies con mayor número de observaciones.

Por otra parte, se han detectado especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: sisón común (*Tetrax tetrax*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), milano real (*Milvus milvus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), y ganga ortega (*Pterocles orientalis*). De estas últimas especies mencionadas, las más abundantes son el milano real y la chova piquirroja.

De la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón se desprende que en el entorno del proyecto se localiza incluido en cuadrículas 10x10 de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Además, de esta misma fuente se deduce la presencia de una cuadrícula 1x1 Km para avutarda a una distancia de 2, 1 Km de la LAAT. La cuadrícula de presencia 1x1 Km de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), se encuentra a 5,5 Km de distancia del proyecto. Por otra parte, se encuentran varias zonas con posible nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), estando las más cercanas a distancias de 2,4 y 4 Km del proyecto.

Por lo tanto, el ámbito de implantación de la línea aérea sirve como área de campeo y alimentación para múltiples especies de aves, rapaces y no rapaces, así como de otros grupos taxonómicos como los quirópteros, por lo que las implicaciones directas en este caso estarían relacionadas con la pérdida de presas potenciales (invertebrados y micromamíferos).

Los distintos trabajos que implica una línea aérea en fase de construcción suponen una serie de afecciones directas sobre las especies de fauna presentes en la zona, sobre todo por las **molestias generadas principalmente por la emisión de ruidos, tránsito de maquinaria y presencia de personal de obra.**

No debe obviarse el posible y ocasional incremento en la mortalidad de diferentes especies por atropellos provocados por el tránsito de vehículos y maquinarias, afectando mayormente a aquellas que desarrollan su actividad durante las horas diurnas, como en

el caso de reptiles y anfibios, así como pequeños mamíferos. No obstante, con el establecimiento de medidas sencillas se minimizarán estos impactos.

Los mamíferos de mayor tamaño se adaptan a esta situación con desplazamientos fuera de la zona de obras al detectar un incremento de actividad por la presencia de personal y máquinas. En estos casos, el impacto generado se reduce a la época de cría y a las especies que no puedan desplazarse de la zona de obras. Los mamíferos de pequeño tamaño, anfibios y reptiles no tienen tanta capacidad de desplazamiento como otras

Cabe destacar que el proyecto no se incluye dentro del Ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), pero sí se emplaza dentro del Área crítica de dicha especie según los datos del Servicio de Biodiversidad.

El primillar más cercano que encontramos al proyecto se encuentra a una distancia de 1,4 Km, según el servicio de biodiversidad de Aragón. La ausencia de casas abandonadas en las inmediaciones de las obras hace que sea difícil que esta especie pueda nidificar en la zona, sin ejercerse por lo tanto una afección directa bien a esta especie por ruido que pudiera afectar a su éxito reproductor o bien por eliminación de primillares.

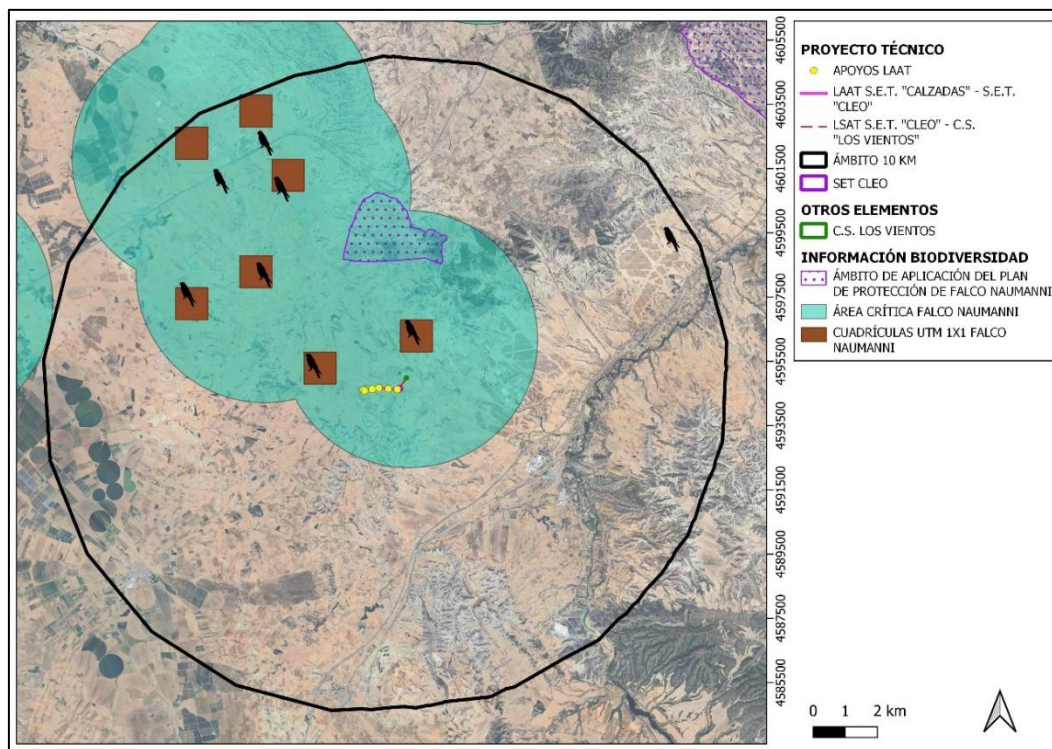


Imagen 66: Áreas críticas del cernícalo primilla (con centroides indicando las colonias), Ámbitos de protección y cuadrículas UTM 1x1km de presencia de la especie. Fuente: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Además, el Proyecto se localiza en un área preseleccionada y con posibilidades de ser incluida dentro del futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la “Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón y se aprueba el Plan de recuperación conjunto”.

Afección indirecta al hábitat

La instalación de los apoyos y de la SET principalmente, generan modificaciones en el comportamiento de las especies presentes al introducirse nuevos elementos en el territorio que generan la destrucción del hábitat. Sin embargo, dado la escasa ocupación de apoyos y de la Subestación, así como la naturaleza de los terrenos ocupados, no se estima este impacto de magnitud elevada.

Este impacto se producirá principalmente a través de las alteraciones de la zona que podrán producir abandonos del territorio por pérdida de hábitat, o bien una modificación del comportamiento de las especies presentes. La superficie de afección sobre el hábitat afectado está ligada a la posible pérdida de especies.

Este impacto se extiende tanto a la zona de obras y alrededores, en las que, la presencia de personal y maquina durante la obra, pueden provocar, en especies sensibles, el abandono de nidos o madrigueras, aun en el caso de haber realizado las puestas o estar criando pollos, lo que implicaría la perdida de las nidadas.

Este impacto se da en mayor proporción en las aves, en ciertas especies sensibles, en las que la simple presencia de personal y maquinaria en las inmediaciones del nido, durante un tiempo prolongado, implique el abandono del mismo. En este sentido, los primillares más cercanos al ámbito de actuación se localizan a distancias superiores a 500 m (paridera “Muel” 1, a unos 1,47 km al NE y paridera “La Escolástica” a 1,74 km), sin esperarse afecciones por ruido o molestias durante la fase de obras.

También debe considerarse aquí la pérdida de territorios de alimentación para varias especies de aves rapaces que campean por la zona, como puede ser el águila real (*Aquila chrysaetos*).

Sin embargo, el efecto tendrá mayor relevancia en ecosistemas en mejor estado de

conservación, en los que será más fácil localizar especies de fauna más susceptibles a la alteración de los hábitats o que presenten una especial sensibilidad ante este tipo de actuaciones.

Este impacto es de carácter temporal, pero puede ser de importancia en función de la época del año en que se realice y de las especies afectadas.

La implantación del proyecto puede suponer una ocupación de áreas de alimentación, invernada, cría y muda, con la posible eliminación de hábitats que ello conlleve.

En relación a la afección al cernícalo primilla, en el estudio de campo efectuado en la zona se han registrado 4 observaciones separadas en distintos puntos del área de estudio, por lo que no se descarta la utilización de la misma para su alimentación, por la presencia de ribazos, márgenes sin cultivar y linderos en los que es factible la presencia de pequeños mamíferos e invertebrados que constituyen la dieta de esta especie. Sin embargo, dada la escasa superficie de ocupación del proyecto (un total de 17.901m²) sobre terrenos de naturaleza agrícola, **la afección no es significativa.**

Al objeto de minimizar la posibilidad de afección por molestias derivadas de ruidos asociados a las labores de obra, se comprobará la presencia de la especie en las zonas susceptibles de albergar a la especie y, en caso positivo, las actividades más molestas (los desbroces, excavaciones, etc) se llevarán a cabo fuera del periodo de cría con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de la especie.

E.1, E.3, E.6, E.7		PÉRDIDA DE HÁBITAT / FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Describe la pérdida o alteración de los hábitats de la fauna del entorno durante la realización de los desbroces y apertura de zanjas, trabajos de montaje de los apoyos, instalación de la S.E.T. acondicionamiento de accesos, que puede causar daños a los biotopos.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 35$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,375}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
No es previsible que la pérdida de territorios de alimentación de las especies detectadas en el estudio de avifauna sea relevante, dada la escasa superficie a desbrozar y la escasa entidad de las obras (instalación de SET, línea aérea de 1,61 Km en aéreo, 316 m en soterrado e instalación de 5 apoyos, junto con la utilización de los accesos existentes mayoritariamente) debido a la presencia de hábitats similares en el entorno. La magnitud del impacto, por lo tanto, se considera media.			
$MAGNITUD = \boxed{0,200}$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,244}$			
TIPO: COMPATIBLE			

E.2, E.4, E.5		MOLESTIAS / FAUNA																																									
DESCRIPCION																																											
Signo: NEGATIVO																																											
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																																											
<p>Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada por el movimiento de la maquinaria necesaria en la ejecución de los proyectos y por ruidos durante los movimientos de tierras. Este se debe a posibles molestias, incremento de ruidos, posibilidad de mortandad o accidente por atropellos y afección sobre los hábitats que puede causar un abandono temporal de la zona de obras de las especies presentes. También se incluyen las molestias y afección por parte del personal de obra sobre los biotopos que puede causar un abandono temporal de la zona de obras de las especies presentes.</p>																																											
INCIDENCIA																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<p>Método de cálculo</p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 29</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,225</p>		
Inmediatez (I)		Directo (3)		1																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
MAGNITUD																																											
<p>Aunque no se esperan grandes volúmenes de tierras a mover, la magnitud del impacto es media, debido a la actividad de maquinaria en áreas donde puede haber presencia de avifauna esteparia catalogada (ganga ibérica, ganga ortega, sisón, cernícalo primilla), además de otras especies como chova piquirroja o milano real, que, especialmente durante los periodos reproductivos, podría generar impactos irreversibles sobre estas especies con alguna categoría de amenaza.</p> <p style="text-align: right;">MAGNITUD = 0,250</p>																																											
VALOR DEL IMPACTO																																											
VALOR DEL IMPACTO = 0,244																																											
TIPO: COMPATIBLE																																											

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas, especialmente esteparias y cernícalo primilla, en las zonas afectadas por la ubicación de los apoyos, subestación eléctrica y zonas de apertura de nuevos accesos.
- Si se detectara alguna, se tomarán las medidas pertinentes, como limitación de aquellas más molestas (desbroces, movimientos de tierras) según las especies detectadas, fuera del periodo reproductivo, con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies de fauna más sensibles, con especial atención al cernícalo primilla, aguilucho cenizo, ganga ibérica y ortega, chova piquirroja, sisón y alondra ricotí.
- Los desbroces a ejecutar y tareas de acondicionamiento sobre los potenciales hábitats de especies de fauna se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre la vegetación natural.
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna.
- De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras deberá limitarse la velocidad de circulación a 30km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.

Impactos residuales

Como resultado de la aplicación de estas medidas se espera atenuar la valoración inicial de los impactos potenciales, reduciendo su intensidad. Como resultado vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Pérdida de hábitat: IMPACTO COMPATIBLE
- Molestias: IMPACTO COMPATIBLE

Fase de explotación

Los mayores efectos que el proyecto ocasionará sobre la avifauna se producirán durante

esta fase de funcionamiento. Las principales afecciones vendrán provocadas por el riesgo de electrocución y colisión con los conductores, aunque también es relevante valorar las posibles afecciones sobre la movilidad y la creación de un posible efecto barrera y sobre las interferencias en la reproducción de especies que las labores de mantenimiento puedan generar. En relación al riesgo de electrocución en las torres eléctricas de alta tensión asociadas a la línea de 220 kV, se puede considerar prácticamente inexistente debido a las distancias conseguidas entre conductores, cadenas de aisladores y el aislamiento establecido en cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y del Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna (Consultar el Anexo VIII-Cumplimiento del RDL 1432/2008 y del Decreto 34/2005 de protección de la avifauna).

Como se ha indicado en el apartado anterior, la afección sobre la avifauna viene condicionada en este caso porque el trazado se sitúa en el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), así como discurre por zonas utilizadas para la alimentación de especies susceptibles de colisionar con tendidos eléctricos, como pueden ser milano real, águila real, chova piquirroja, cernícalo primilla, cuervo grande, calzada, ratonero, o buitre leonado, entre otras, conforme a los resultados del estudio de avifauna efectuado en la zona del proyecto e inmediaciones.

Además, no se descartan vuelos de alimentación y campeo de rapaces catalogadas como el alimoche común (*Neophron percnopterus*) asociadas a áreas de alimentación y a los cantiles rocosos presentes en el entorno del río Huerva.

En el transcurso de los trabajos de campo, se han registrado las siguientes aves esteparias catalogadas:

- Ganga ortega: 3 observaciones.
- Ganga ibérica: 4 observaciones.
- Sisón común: 2 observaciones, una de ellas con un bando de 8 individuos.
- Chova piquirroja: ha sido registrada en numerosas ocasiones en el entorno de trabajo, en 66 ocasiones.
- Alondra ricotí: no se ha detectado su presencia.
- Cernícalo primilla: Se han registrado 4 observaciones de la especie.

Riesgos de accidente por colisión

Las características técnicas del proyecto indican que el diámetro del conductor es de 21,8 mm y el del cable de tierra 15,3 mm. Cuanto mayor grosor de conductor, menor riesgo de colisión para las aves, ya que éste se hace más visible. Se estima que a partir de 20 mm de grosor el conductor es lo bastante visible como para que las aves no colisionen con él. El cable de tierra tendrá un diámetro menor de 20 mm, por lo que podría presentar riesgo de colisión.

Riesgos de accidente por electrocución

El riesgo de electrocución de la avifauna está muy relacionado, en primer lugar, con el diseño de los apoyos. La electrocución se produce cuando el ave toca dos elementos electrificados o uno electrificado (conductor) y uno no electrificado metálico (cruceta, torre, etc.), por lo que las electrocuciones son más frecuentes en líneas de media tensión incluso hasta 45 kV, dadas las dimensiones de las torres, la separación entre los conductores y la longitud de los aisladores. Por otra parte, también está muy relacionado con el tamaño de las aves que existan en el ámbito de estudio, puesto que cuanto mayor sea la envergadura del ave, mayor será el riesgo de electrocución.

Existe mayor riesgo cuando las aves anidan en la torre, debido a que aumenta el número de aproximaciones para la alimentación de las crías y, por tanto, aproximación a los conductores. Por el contrario el riesgo será menor cuando utilicen la torre como lugar de posado ocasional.

Las cadenas de aisladores separan la torre y el conductor, estas son más largas, cuanto mayor es la tensión. A partir de los 45 kV las cadenas son lo suficientemente largas como para reducir o anular los riesgos de electrocución de las aves más grandes. En este caso, al ser una línea de 220 kV, el riesgo de electrocución es muy bajo o prácticamente inexistente, **valorándose como no significativo**.

La línea proyectada cumple con lo determinado 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", y el "Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna", minimizando por tanto el riesgo tanto por colisión como por electrocución.

Efecto barrera

La implantación de una línea eléctrica puede suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden situarse entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda e impedir o dificultar el movimiento entre ellas. Puede originar la creación artificial de una barrera a los movimientos de individuos y poblaciones, que puede derivar en una reorganización de los territorios de los distintos individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura y en último término puede provocar distintos procesos demográficos y genéticos que desencadenan un aumento de las probabilidades de extinción de una determinada población.

En cuanto a corredores biológicos, los únicos elementos que pueden ser identificados como tal son los cursos de agua presentes en la zona de proyecto. Sin embargo, no se identifican cursos permanentes, siendo en todo caso cauces de naturaleza estacional y torrencial. Como corredores biológicos de entidad se identifica el curso del río Huerva, que discurren en dirección sureste-noreste, a 6 Km del ámbito de actuación. Además, los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos se localizan a 7,4 Km al sureste, siendo la ZEPA ES0000300 "Río Huerva y Las Planas".

En este caso, los hábitats presentes en la zona de implantación del proyecto se corresponden con las diferentes unidades con características uniformes y comunes que permiten el establecimiento y la supervivencia de las especies de aves y quirópteros presentes. Desde este punto de vista podemos distinguir dos tipos de hábitat dentro de la zona de ocupación del proyecto: por un lado, las superficies correspondientes a terrenos cultivados y por el otro las zonas de vegetación natural (mucho menos frecuentes).

De los trabajos de campo efectuados en la zona hasta la fecha de redacción del presente estudio de impacto ambiental, se ha constatado el uso del espacio mayoritariamente por especies como calandria común, estornino negro perdiz roja o paloma bravía, así como también se han detectado, por su importancia, otras especies de avifauna esteparia catalogadas como cernícalo primilla, milano real, ganga ibérica, ganga ortega, sisón común o chova piquirroja.

Además, teniendo en cuenta la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, el ámbito de estudio incluye zonas favorables para especies como águila real, aguilucho cenizo o avutarda.

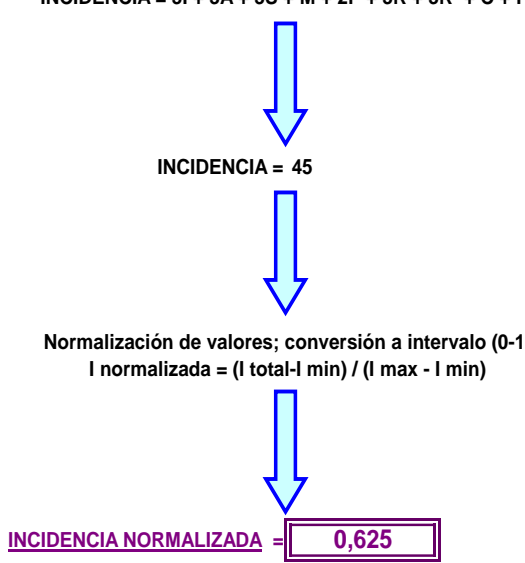
Sin embargo, se ha de tener en cuenta en el análisis que la zona de implantación del proyecto se encuentra muy antropizada por la presencia de varias líneas de alta tensión,

la S.E.T. existente "Los Vientos" así como un total de 7 plantas fotovoltaicas en funcionamiento y 25 previstas y/o con autorización de construcción, además de 10 parques eólicos en funcionamiento y 6 admitidos a trámite. Por otra parte, la superficie real de ocupación no resulta elevada (1,79 ha).

Afección a planes de acción sobre especies catalogadas:

En relación a la afección al Plan de Conservación del cernícalo primilla, pueden darse impactos ligados a la posibilidad de colisión con el tendido eléctrico, dado que la zona es frecuentada como territorio de alimentación para la especie. En este sentido está previsto el balizado con dispositivos anticolidión en todo el trazado de la línea eléctrica.

E.8		RIESGO POR COLISIÓN /FAUNA	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por la presencia de la línea eléctrica sobre la fauna presente en el ámbito de influencia del proyecto por la posibilidad de colisión			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 54$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,850$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud del impacto es alta, por la posibilidad de colisión de especies catalogadas con alguna categoría de amenaza y la vulnerabilidad de las especies asociadas al medio, existiendo riesgo de colisión con el tendido eléctrico.			
MAGNITUD = 0,250			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,400			
TIPO: MODERADO			

E.8		EFECTO BARRERA/FAUNA																																								
DESCRIPCION																																										
Signo: NEGATIVO																																										
Fase de Proyecto: EXPLOTACION																																										
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por el efecto barrera de la presencia de la línea eléctrica sobre la fauna presente en el ámbito de influencia del proyecto.																																										
INCIDENCIA																																										
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	3	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	2	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	3	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	3	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  INCIDENCIA = 45 Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,625	
Inmediatez (I)		Directo (3)		1																																						
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	3																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	2																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	3																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	3																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																								
	Irregular (1)																																									
MAGNITUD																																										
La magnitud del impacto es media, debido al paso vinculado al corredor migratorio del río Huerva, además de otras zonas como pueden ser la ZEPA Río Huerva y Las Planas, barrancos y zonas de importancia para aves esteparias. El efecto se atenúa por la presencia en el entorno de la línea de numerosos proyectos de energías renovables autorizadas y/o previstas y en funcionamiento.																																										
MAGNITUD = 0,250																																										
VALOR DEL IMPACTO																																										
VALOR DEL IMPACTO = 0,344																																										
TIPO: MODERADO																																										

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Una vez puesta en funcionamiento la línea eléctrica, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que las instalaciones tendrán sobre las poblaciones de aves presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.
- Se limitará la velocidad de circulación de vehículos encargados del mantenimiento de la línea a 30 Km/h y se prohibirá la circulación fuera de los viales para evitar el atropello y alteración de la fauna.
- Se cumplirá con las medidas de anticolisión y antielectrocución diseñadas para protección de la avifauna en la línea eléctrica en virtud del Decreto 34/2005 por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna y del Real Decreto 1432/2008, el 29 de agosto del 2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Con el fin de eliminar el riesgo de colisión con el cable de tierra (único conductor de diámetro inferior a 20 mm y por tanto que presenta riesgo de colisión para las aves) se instalarán balizas salvapájaros de tipo espiral de 30 por 100 cm, en el cable de tierra a lo largo de toda la traza, con una cadencia de una baliza cada 10 m.

Impactos residuales

En el caso del impacto residual de la explotación de la instalación éste continúa siendo moderado, aunque de menor intensidad. Como resultado de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Riesgo de colisión: IMPACTO MODERADO.
- Efecto barrera: IMPACTO MODERADO

Fase de desmantelamiento

En la fase de desmantelamiento de las instalaciones, los trabajos realizados van a tener una gran similitud a los realizados durante la fase de obra, por tanto, las afecciones tendrán también un efecto similar. Se esperan impactos derivados del incremento del nivel de ruido y también de la circulación de maquinaria pesada y vehículos que pueden provocar muertes por atropello, además de la posible alteración de biotopos bien por el

tránsito de maquinaria, personal de obra o por las propias labores de desinstalación de las infraestructuras del proyecto.

El impacto por la pérdida de hábitat se valora como no significativo, debido a la escasa ocupación del proyecto.

E.10, E.11, E.13, E.14		MOLESTIAS / FAUNA																																									
DESCRIPCION																																											
Signo: NEGATIVO																																											
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO																																											
Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada por el movimiento de la maquinaria necesaria en el desmantelamiento y por ruido en los movimientos de tierras. Este se debe a posibles molestias, posibilidad de mortandad o accidente por atropellos y afección sobre los hábitats que puede causar un abandono temporal de la zona de obras de las especies presentes. También se incluyen las molestias y afección por parte del personal de obra sobre los biotopos que puede causar un abandono temporal de la zona de obras de las especies presentes.																																											
INCIDENCIA																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 29$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$		
Inmediatez (I)		Directo (3)		1																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
MAGNITUD																																											
La magnitud del impacto es media, por la inexistencia de excesivos volúmenes de tierras a mover, siendo relevante para las especies catalogadas presentes en el entorno de las obras que, especialmente durante los periodos reproductivos, podría generar impactos irreversibles.																																											
$MAGNITUD = 0,200$																																											
VALOR DEL IMPACTO																																											
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,206$																																											
TIPO: COMPATIBLE																																											

Medidas

Para atenuar este impacto se propone:

- Las actividades más molestas se harán fuera del periodo de cría (febrero a julio) con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora.
- Se limitará la velocidad de circulación de vehículos y se prohibirá circular fuera de los viales.
- Los desbroces a ejecutar se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre la vegetación natural.

Impactos residuales

Con la aplicación de estas medidas se va a obtener un impacto residual sobre la fauna de carácter COMPATIBLE:

- Molestias: IMPACTO COMPATIBLE.

5.6.2.6 Impactos sobre vegetación

Fase de obra

Destrucción de la cubierta vegetal

La principal afección sobre la vegetación durante la fase de obras se producirá por los desbroces puntuales a ejecutar asociados al movimiento de tierras y ejecución de accesos, apertura de zanjas, excavaciones para cimentaciones de los apoyos durante las obras (superficies de afección temporal), la implantación de la S.E.T. y la creación de la calle de seguridad. La pérdida de vegetación es directa y completa, dado que se ha de eliminar toda la vegetación presente a lo largo de todas estas zonas. Además, el impacto tiene un carácter permanente en las zonas de implantación de apoyos. El impacto dependerá del valor de la vegetación original de la zona. Sin embargo, en el caso que nos ocupa, no existe afección a masas arboladas, por lo que la calle de seguridad y vuelo de la línea no precisará de corta o tala de masas arbóreas.

Los desbroces, por lo tanto, quedan limitados a los nuevos accesos sobre vegetación de matorral. La afección real sobre esta unidad se centra en la eliminación puntual por la apertura de la zanja de la línea subterránea de alta tensión.

Ninguna cimentación a realizar para la instalación de los apoyos de la línea aérea se emplazará sobre zona de vegetación natural. La S.E.T. "Cleo" igualmente se emplazará sobre terreno de cultivo.

No está prevista la generación de taludes de entidad, ni por la ejecución de accesos, ni por la ubicación de apoyos, por lo que no se prevé taludes que precisen de labores de hidrosiembra o plantaciones. Sólo en caso de que finalmente se generen y tras indicación del Coordinador Ambiental de la obra se procederá a su tratamiento.

La vegetación presente en la zona de estudio se puede agrupar en las siguientes unidades:

- Cultivos agrícolas de secano
- Matorral halonitrófilo

Para la ejecución del proyecto se utilizará al máximo la red de caminos y accesos ya existentes. No se producirá afección a Hábitat de Interés Comunitario por la instalación de elementos temporales y/o permanentes.

En las siguientes tablas se muestran las superficies de afección aproximadas que se generarán por la ubicación de las instalaciones temporales, tomando como base el Mapa Forestal de España.

INSTALACIONES TEMPORALES		
ESTIMACIÓN AFECCIÓN OCUPACIONES EVENTUALES APOYOS		
Tipo vegetación	Superficie afectada (m ²)	%
Cultivos agrícolas	5.810	100
ESTIMACIÓN AFECCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA		
Tipo vegetación	Superficie afectada (m ²)	%
Cultivos agrícolas	632	100

INSTALACIONES PERMANENTES		
ESTIMACIÓN AFECCIÓN PLATAFORMAS APOYOS		
Tipo vegetación	Superficie afectada (m ²)	%
Cultivos agrícolas	685	100
ESTIMACIÓN AFECCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA		

Cultivos agrícolas	316	100
ESTIMACIÓN AFECCIÓN S.E.T. CLEO Y C.S. LOS VIENTOS		
Tipo vegetación	Superficie afectada (m²)	%
Cultivos agrícolas	16.900	100

De forma particularizada se aprecian las siguientes afecciones por la instalación de los apoyos (ocupaciones eventuales):

APOYOS LAAT SET "CALZADAS" – SET "CLEO"

Nº APOYO	VEGETACIÓN
T-22B	Labor o Labradío seco
T-23B	Labor o Labradío seco
T-24B	Labor o Labradío seco y matorral halonitrófilo
T-25B	Labor o Labradío seco
T-26B	Labor o Labradío seco

SET "CLEO"

VEGETACIÓN
Matorral halonitrófilo
Terreno agrícola

Trazado LSAT SET "CLEO" – CS "LOS VIENTOS"

VEGETACIÓN
Matorral halonitrófilo
Terreno agrícola

Afecciones a especies o formaciones protegidas o catalogadas

Es una particularización respecto a este impacto, en zonas con presencia de especies o formaciones de especial relevancia, lo que puede suponer un impacto importante y

hasta crítico se produce en los casos en los que el valor ecológico de las formaciones afectadas sea apreciable o su riesgo de desaparición sea patente, como en el caso de afectar a zonas de hábitats prioritarios recogidos en la Directiva 92/43/CEE, o especies botánicas estrictamente protegidas, lo que puede ser un condicionante insalvable, lo mismo que en el caso de afectar un árbol singular catalogado.

No se afectarán a ninguna de estas formaciones.

El impacto sobre la vegetación se estima por tanto COMPATIBLE.

F.1		ELIMINACIÓN / VEGETACIÓN NATURAL																																									
DESCRIPCION																																											
Signo: NEGATIVO																																											
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																																											
Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación previa a la explanación y movimiento de tierras para la adecuación o apertura de accesos, apertura de zanjas, zonas de implantación de los apoyos e implantación de la SET. Incluye la ejecución de la calle de seguridad.																																											
INCIDENCIA																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	3	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 39$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$		
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	3																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
MAGNITUD																																											
Se eliminará toda la vegetación en las zonas de ocupación de los apoyos y nuevos accesos en los que sea imposible acceder directamente. No será necesario afectar a zonas arboladas, reduciéndose la afección a zonas puntuales de vegetación natural que pudieran localizarse en lindes o márgenes de caminos o parcelas agrícolas, que en todo caso no se encuentran catalogados como hábitats de interés comunitario. Tampoco se afectará a especies de flora catalogada, con lo que no representa un impacto de especial magnitud.																																											
$MAGNITUD = 0,125$																																											
VALOR DEL IMPACTO																																											
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,213$																																											
TIPO: COMPATIBLE																																											

F.2, F.3, F.4, F5		DAÑOS O DETERIOROS / VEGETACIÓN NATURAL																																									
DESCRIPCION																																											
Signo: NEGATIVO																																											
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																																											
Descripción del Impacto: Define la afección a la vegetación durante los movimientos de tierras para la construcción de accesos, zonas de implantación de los apoyos y subestación eléctrica. Considera también las afecciones por el trasiego de maquinaria de obra y por la ejecución de malas prácticas ambientales durante los acopios de tierras.																																											
INCIDENCIA																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	3	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 39$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$		
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	3																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
MAGNITUD																																											
La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de tierra, son susceptibles de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. No será necesario en general realizar labores de explanación del terreno de elevada intensidad y el volumen de tierras a considerar es bajo. Se estima, por lo tanto, una baja magnitud debido a la reducida dimensión del proyecto.																																											
$MAGNITUD = 0,150$																																											
VALOR DEL IMPACTO																																											
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,231$																																											
TIPO: COMPATIBLE																																											

Medidas

Para atenuar estos impactos se proponen las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación de forma innecesaria, bien sea por aplastamiento o desbroces no planificados.
- Se seguirán las medidas dispuestas para evitar generación y propagación de incendios con atención especial a períodos de mayor riesgo de incendio.
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera sobre la cobertura vegetal.
- Se evitarán actuaciones no supervisadas de maquinaria en toda la superficie de obras. Se revisará la presencia de roderas, nuevos caminos o acopios de residuos derivados de las obras.
- Si durante las obras se detecta la presencia de algún ejemplar de una especie incluida en un catálogo de protección se balizará la zona para evitar su afección y se dará aviso a las autoridades competentes en la materia.
- Los restos de podas y talas procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.
- También se insistirá en las medidas de protección frente a incendios durante la fase de obra y en las restricciones en cuanto a realización de fuego y actividades de generar incendios.
- Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración.
- Los desbroces se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la no afección de la vegetación natural en las zonas colindantes a las mismas.

Impactos residuales

Como resultado de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

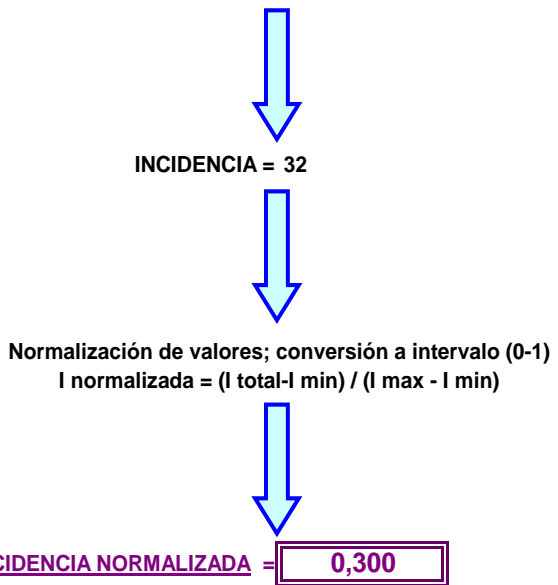
- Eliminación de vegetación: IMPACTO COMPATIBLE

- Daños o deterioros: IMPACTO COMPATIBLE

Fase de explotación

En este caso la principal afección se deriva por las operaciones de mantenimiento, mala gestión de residuos o prácticas ambientales deficientes que podrían producir afecciones a la vegetación por ocupaciones indebidas o fenómenos de contaminación que afecten a la vegetación.

Una buena práctica por parte del personal que realice las tareas de recogida y gestión de los materiales y residuos generados es fundamental para que el impacto sobre la vegetación sea bajo.

F.9		DAÑOS O DETERIORO / VEGETACIÓN NATURAL	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por una mala gestión de los residuos que pueden generar daños imprevistos sobre la vegetación adyacente a la zona de implantación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud se define como baja debido a la existencia de accesos a las instalaciones del proyecto así como la eventualidad de las operaciones de mantenimiento.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,150			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Para atenuar este impacto se propone:

- Seguir las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la fase de explotación.
- Se llevarán a cabo una adecuada gestión de residuos durante la fase de explotación.

Impactos residuales

Con la aplicación de las medidas se va a obtener un impacto residual sobre la vegetación COMPATIBLE:

Fase de desmantelamiento

Durante la fase de abandono los impactos sobre la vegetación podrán originarse de forma indirecta como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de desmantelamiento.

F.10, F.16		ELIMINACIÓN / VEGETACIÓN NATURAL	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación durante las labores de desinstalación de los apoyos, SET y cableado eléctrico.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 39$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
Se estima una magnitud baja debido a la presencia de vegetación natural muy puntual en la zona de ubicación de los apoyos y SET, ligada a márgenes de cultivos y caminos, sin localizarse especies de flora catalogada ni formaciones correspondientes con hábitats de interés comunitario en la zona de ubicación del proyecto.			
$MAGNITUD = 0,100$			
VALOR DEL IMPACTO			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,194$			
TIPO: COMPATIBLE			

F.11, F.12, F.13, F.14		DAÑOS O DETERIOROS / VEGETACIÓN NATURAL																																									
DESCRIPCION																																											
Signo: NEGATIVO																																											
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO																																											
Descripción del Impacto: Define la afección a la vegetación durante los movimientos de tierras en las zonas de los apoyos y subestación eléctrica. Considera también las afecciones por el trasiego de maquinaria de obra y por la ejecución de malas prácticas ambientales durante los acopios de tierras.																																											
INCIDENCIA																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	3	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 39$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$		
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	3																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
MAGNITUD																																											
La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de tierra, son susceptibles de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. No será necesario en general realizar grandes movimientos de tierra ni la maquinaria empleada incluye excesivas unidades. Se estima, por lo tanto, una baja magnitud debido a la reducida dimensión del proyecto.																																											
$MAGNITUD = 0,100$																																											
VALOR DEL IMPACTO																																											
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,194$																																											
TIPO: COMPATIBLE																																											

Medidas

Para atenuar cualquier tipo de impacto residual se proponen:

- El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido para evitar la degradación de forma innecesaria por aplastamiento o desbroces no planificados.
- Se evitarán actuaciones no supervisadas de maquinaria en toda la superficie de obras.
- Se seguirán las medidas oportunas para evitar la generación y propagación de incendios.

Impactos residuales

Con la aplicación de las medidas se va a obtener un impacto residual COMPATIBLE, tanto por la eliminación como por daños o deterioros sobre la vegetación natural.

5.6.3.- Impactos sobre Espacios naturales protegidos y catalogados

- **Red Natura 2000:** En el **Anexo V** se analiza y evalúa la afección a los espacios de Red Natura 2000 en un radio de 10 km en torno a la línea eléctrica. El proyecto no afectará directamente a ningún espacio Red Natura 2000, siendo el espacio más cercano la ZEPA ES0000300 "Río Huerva y Las Planas".
- Las especies valores objeto de conservación, así como las especies elementos claves de gestión de este espacio, son los siguientes:
 - Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)
 - Águila real (*Aquila chrysaetos*)
 - Búho real (*Bubo bubo*)
 - Collalba negra (*Oenanthe leucura*)
 - Curruca rabilarga (*Sylvia undata*)
 - Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
 - Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)
 - Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Teniendo en cuenta todos estos espacios, se valoran las afecciones que pueden sufrir los principales valores que estos espacios pretender preservar.

Fase de obra

Durante la fase de obras, los valores naturales por los que los espacios protegidos fueron protegidos y catalogados, pueden verse afectados como consecuencia del incremento de los niveles sonoros de carácter puntual ocasionados por los desbroces, los movimientos de tierra, el trasiego de la maquinaria necesario para la realización de la cimentación de los apoyos, la apertura de la zanja para la instalación del cableado eléctrico, instalación de la S.E.T., así como los accesos previstos.

En cuanto a las especies de fauna que constituyen los objetivos de conservación ligados al espacio ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas”, cabe destacar lo siguiente:

La afección por molestias en la fase de construcción, a las especies objeto de conservación de este espacio detectadas durante los trabajos de campo se ha considerado **NO SIGNIFICATIVA**, dada la inexistencia de territorios de nidificación en las inmediaciones para las especies *Circaetus gallicus*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo bubo*, *Aquila fasciata*, *Hieraaetus pennatus* y *Neophron percnopterus*, existiendo disponibilidad de hábitats similares para la posible afección a las especies *Oenanthe leucura* y *Sylvia undata*.

Fase de explotación

La afección que puede generar mayores impactos para las especies objeto de conservación del espacio ZEPA ES0000300 “Río Huerva y Las Planas” es el riesgo de accidente por colisión, ya que las líneas eléctricas de alta tensión, como la aquí estudiada, no tienen un riesgo significativo de riesgos por electrocución. Además el soterramiento de parte de la línea eléctrica minimizará aún más la potencial afección.

Se considera por tanto que la implantación de la línea, sin necesidad de medidas compensatorias, tendrá un efecto **NO SIGNIFICATIVO** sobre los riesgos de colisión en fase de explotación, sobre las especies objetivo de conservación de la ZEPA ES0000300 “Río Huerva y las Planas”, ganga ibérica, ganga ortega y alondra ricotí, debido al estado global de las especies en el espacio, los datos aportados por el estudio de avifauna hasta la fecha y la información disponible aportado por el Gobierno de Aragón.

Fase desmantelamiento

La afección por molestias en la fase de desmantelamiento, a las especies objeto de conservación de este espacio detectadas durante los trabajos de campo se ha considerado **NO SIGNIFICATIVA**, dada la inexistencia de territorios de nidificación en las inmediaciones para las especies *Circaetus gallicus*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo bubo*, *Aquila fasciata*, *Hieraaetus pennatus* y *Neophron percnopterus*, existiendo disponibilidad de hábitats similares para la afección detectada a las especies *Oenanthe leucura* y *Sylvia undata*.

5.6.4.- Impactos sobre el paisaje

Fase de obra

La construcción de una línea eléctrica implica un impacto paisajístico por la modificación

de las características que, de forma interrelacionada, configuran el elemento paisaje: la fragilidad visual, calidad y la visibilidad.

Este es un impacto que se produce de manera puntual y en menor magnitud durante la fase de obras, pero que se prolonga de manera permanente durante la fase de explotación del Proyecto, siendo uno de los impactos más destacados de esta fase.

Los distintos elementos de la Línea aérea y Subestación eléctrica entran en relación directa con los componentes del paisaje presente, provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas, de mayor intensidad cuanto mayor es la magnitud de la instalación. Este efecto se agrava en función del valor (calidad estética) de los elementos afectados.

La construcción de una línea provoca una disminución de la calidad visual debido a que supone la aparición de elementos discordantes con el resto de los componentes del paisaje, como puede ser tierras, materiales de obra, presencia de maquinaria... Del mismo modo, la construcción de la Subestación implicará un impacto visual y paisajístico destacable, dado su mayor superficie de ocupación.

Teniendo en cuenta la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón para las unidades de paisaje del entorno, los valores de Calidad paisajística ofrecen para las 2 unidades paisajísticas estudiadas unos valores de calidad muy baja, debido a la baja presencia de formas vegetales presencia de terrenos cultivados de carácter herbáceo sin localizarse puntos de agua de interés. La zona no presenta unas características topográficas notables, siendo un paisaje predominantemente llano. Por lo tanto, los valores de naturalidad en el ámbito de implantación del proyecto son bajos.

En cuanto a la fragilidad visual, que viene determinada por la capacidad o susceptibilidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre ese determinado lugar, la zona presenta unos valores medio-bajos.

Conforme a esto, en el ámbito de estudio se localiza mayoritariamente sobre zonas con aptitud muy alta para la instalación de la línea eléctrica y subestación eléctrica asociada.

Durante la fase de obras, el paisaje se verá afectado de manera directa por la eliminación de vegetación de manera puntual durante los desbroces, movimiento de tierras y realización de accesos y zanjas que supondrá una modificación del medio perceptual. También se producirá una modificación continua del paisaje debido fundamentalmente a la ejecución de cimentaciones de la subestación eléctrica y de los apoyos de la línea eléctrica y a la gestión de residuos de obra, que requerirá el

almacenamiento temporal de materiales.

Además de implicar la aparición de un elemento extraño en el paisaje que produce una intrusión visual, lleva consigo una serie de actuaciones previas que constituyen, en algunos casos, una afección hacia distintos elementos del medio, ya sea biótico (pérdida de vegetación, por ejemplo), o abiótico (compactación de suelos, por ejemplo). Tal afección se produce de una forma directa y, en algunos casos, puede llegar a tener un carácter irreversible.

La modificación del paisaje que supone la construcción de una línea eléctrica y la subestación eléctrica Cleo en esta fase de obras se centra principalmente al acopio de material, la presencia de maquinaria, movimientos de tierras necesarios, acumulaciones de tierras y excedentes de excavación y demás labores. Todas estas actividades suponen la alteración de las cuencas visuales por la presencia de las mismas y la modificación de la superficie de la ocupación, en particular los trabajos de la eliminación de la vegetación, principal afección en esta fase de proyecto en el entorno que nos ocupa.

Como ya se ha comentado, dadas las buenas condiciones de caminos y accesos de la zona, la orografía favorable del terreno, la afección mayoritariamente a terreno de cultivo con una mínima afectación a vegetación natural y la optimización de ubicaciones de plataformas se considera su impacto sobre el paisaje en esta fase asumible.

Esta alteración de las superficies supone una pérdida temporal de las características visuales de la zona, y una reducción de la calidad paisajística actual, incrementada por la alteración que supone la presencia de materiales y acopios, así como la presencia de personal, maquinas, bobinas y demás equipos. Sin embargo, este impacto, junto con el que provocará el acopio de materiales se considera de baja magnitud y no significativo debido a su corta duración en el tiempo, su carácter puntual y a la fácil recuperación de las condiciones originales del medio con respecto a esta acción de obra.

Se parte de un cómputo de la calidad de las unidades paisajísticas afectadas como muy baja, una fragilidad medio-baja y una aptitud paisajística o capacidad de acogida del proyecto muy alta, conforme al estudio del paisaje realizado que se incluye como Anexo VII del presente estudio de impacto ambiental.

Cabe destacar la zona de implantación del proyecto y su entorno se hallan muy modificados por la presencia de varias líneas de alta tensión, la S.E.T. existente "Los Vientos" así como un total de 7 plantas fotovoltaicas en funcionamiento y 25 previstas

y/o con autorización de construcción, además de 10 parques eólicos en funcionamiento y 6 admitidos a trámite.

H.1, H.2		ALTERACIÓN O PÉRDIDA DE CALIDAD/ PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto directo producido por el movimiento de tierras necesario para la ejecución de los trabajos sobre el paisaje, incluidos los desbroces y eliminación de la vegetación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 35$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
<p>El movimiento de tierras se centra principalmente en las excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, de la SET y apertura de nuevos accesos, en una zona donde el relieve es mayoritariamente llano. Como ya se ha indicado, no están previstos grandes volúmenes de excavación (del orden de 7,528 m3) ni tampoco desbroces sobre vegetación natural, sin afectar a los elementos con mayor calidad dentro del elemento paisajístico del ámbito estudiado, como pudieran resultar cauces o bien hábitats de interés comunitario. El proyecto, por otra parte, se encuentra dentro de una zona modificada, con previsión de la instalación de proyectos de energías renovables en el entorno. La valoración de la magnitud se considera baja.</p> <p>MAGNITUD = 0,150</p>			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,206			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Durante la fase de obras son esperables impactos potenciales sobre el paisaje. Por ello se plantean una serie de **medidas preventivas, correctoras**:

- La afección a la vegetación se reducirá a lo estrictamente necesario. No se estima al situarse el proyecto sobre campos de cultivo, se limitarán a los bordes de estos.
- Se respetará el diseño proyectado, procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.
- El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza y según el Plan de gestión de residuos.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, huecos, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras.
- Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo existente (pallets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).
- Se procederá a la recogida de residuos al finalizar cada jornada laboral en todas las fases de montaje, con el objeto de evitar arrastres por el viento.

Impactos residuales del paisaje en fase de obras

Como resultado tras las medidas planteadas vamos a obtener los siguientes impactos residuales sobre el paisaje:

- Alteración o pérdida de calidad: IMPACTO COMPATIBLE

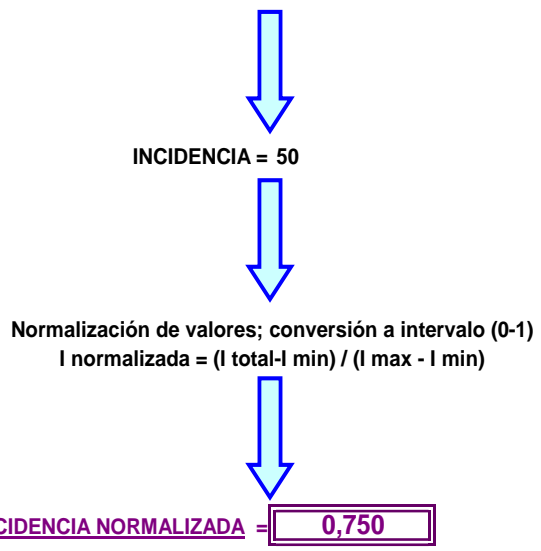
Fase de explotación

El impacto visual paisajístico del proyecto se ha valorado mediante un análisis cuidadoso de la visibilidad centrada especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas y redes de comunicación más transitadas del entorno. El cálculo de la cuenca visual se ha realizado mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permiten determinar la visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores potenciales.

Las líneas eléctricas tienen una visibilidad bastante reducida, que se puede estimar en unos 5.000 m desde los que son visibles los apoyos y unos 1.000 m desde donde son visibles los conductores. En el correspondiente Anexo VII Paisaje se detalla exhaustivamente los resultados de la visibilidad del proyecto obtenidos.

Resumidamente, se puede indicar que, para un ámbito de 10 km, la visibilidad de la línea será completa desde la autovía A-2 durante unos 5 km en cada sentido, y las carreteras autonómicas A-1101 (durante casi 3 km) y A-2101 (en menos de 500 m). En cuanto a zonas urbanizadas, la línea será completamente visible desde los polígonos industriales de Muel y Mozota. Por otro lado, la Virgen de la Fuente será la zona residencial desde la cual resulte más visible, con una visibilidad máxima de 3 apoyos, no observándose más de dos apoyos en los diferentes núcleos de población. En cuanto a zonas de ocio, el relieve permite que el proyecto no sea visible desde el mirador de la plana de Peña Enroque. Por otro lado, la ruta desde la cual resultará más visible será "a la Plana de Peña Enroque", desde la cual se verán 5 apoyos durante unos 2 km y al menos un durante 5,94 km. Por otro lado, en la ruta de "Los llanos de Cariñena y el Valle del Huerva" solo se observarán un máximo de dos apoyos, pero durante 19,5 km.

No se esperan afecciones significativas por la presencia de operarios y maquinaria durante las labores de mantenimiento de la línea eléctrica.

H.8		VISIBILIDAD DE LOS APOYOS, TENDIDO y SET /PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia de la línea y la SET sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
La visibilidad resultará notable en zonas donde hay una exposición visual en la que se concentra un gran número de observadores y la orografía del terreno afectado. La valoración de la magnitud se considera media, al resultar visible toda la línea desde aproximadamente 10 Km desde la A-2, 2,8 Km de la A-1101 y desde 485 m de la A-2101, por lo que la magnitud se considera medio-alta.			
MAGNITUD = 0,250			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,375			
TIPO: MODERADO			

Medidas propuestas

Durante la fase de explotación se plantea:

- Se llevarán a cabo una adecuada gestión de residuos durante la fase de explotación.

Impactos residuales sobre el paisaje en fase de explotación

Como resultado de esta medida se espera lograr atenuar el impacto potencial, aunque es esperable un impacto residual:

- Visibilidad de los apoyos, tendido eléctrico y SET: IMPACTO MODERADO

Fase de desmantelamiento

No se producirán afecciones significativas sobre este factor del medio para la fase de abandono, derivadas de los movimientos de tierras para la desinstalación de los apoyos, el tendido eléctrico soterrado y SET, los desbroces a ejecutar y de la presencia de maquinaria y/o personal de obra, que circulará por los accesos existentes.

Por otra parte, el impacto del desmontaje de las instalaciones y de los elementos asociados sobre el paisaje se considerará un impacto positivo, de carácter beneficioso sobre este elemento ya que se estima una vuelta a su estado inicial.

5.6.5.- Impactos sobre usos del suelo

Fase de obra

El cambio de uso del suelo por la implantación del proyecto supone la pérdida de superficies con uso determinado o afección indirecta a posibles usos establecidos, modificando con ello la capacidad agrológica del suelo.

Los usos del suelo podrán verse afectados durante la fase de obras por acciones tales como el desbroce y los movimientos de tierra, el acopio de materiales y el emplazamiento de instalaciones auxiliares. Estas acciones afectarán al uso del territorio principalmente para las actividades agrícolas de la zona, pero de manera puntual durante el transcurso de las obras. Este impacto se encuentra ligado a las superficies de ocupación, ya sean estas temporales, en fase de construcción (accesos temporales y plataformas para instalación de apoyos, cimentaciones para la Subestación, zonas de acopios e instalaciones auxiliares). No se aprecian afecciones significativas durante la fase de obras derivadas de estas acciones ya que, como ya se ha analizado en el apartado 5.6.2.3. el riesgo de erosión, colapso o deslizamiento de terrenos se han calificado como impactos compatibles.

Todas las infraestructuras viarias se utilizarán atendiendo a las mejores condiciones de tráfico y seguridad y cumpliendo la normativa al respecto, y en cuanto a los accesos, se ejecutará sobre camino existente deberá ser acondicionada para hacer posible el acceso de los vehículos de transporte de material. Por otro lado, hay que tener en cuenta las afecciones sobre las infraestructuras territoriales en general y en particular sobre las carreteras y líneas eléctricas presentes.

Los datos de ocupación del suelo en el ámbito de estudio están obtenidos del proyecto europeo "Proyecto Corine Land Cover" (CLC 2018), gestionado por la Agencia Europea de Medioambiente (AEMA) y dirigido en España por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Este proyecto europeo nos suministra un mapa de la cobertura del suelo actualizado, encontrándose la información recogida catalogada con una nomenclatura que permite distinguir entre el tipo de ocupación del suelo y una metodología de producción claramente definida.

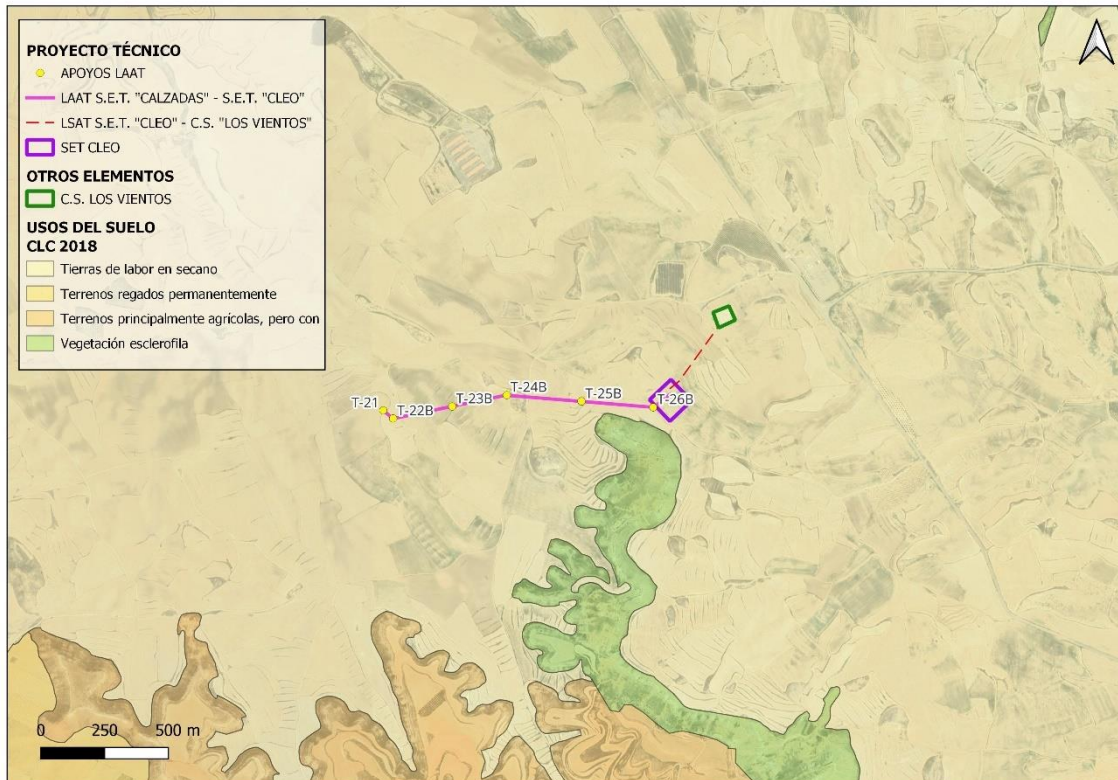


Imagen 67: Cobertura del suelo en el ámbito del Proyecto. Fuente: Corine-Land Cover 2018- IGN.

Los usos del suelo en el ámbito de estudio, según los datos aportados por el CLC, son los siguientes:

- Código 211- Tierras de labor en secano.

Por su cercanía al Proyecto, se podría considerar presencia en el ámbito de estudio del tipo de suelo con código 323 – Vegetación esclerófila, según la cartografía aportada por el proyecto *Corine Land Cover*.

Por otro lado, hay que tener en cuenta las afecciones sobre las infraestructuras territoriales en general y en particular sobre las carreteras y líneas eléctricas presentes. El Proyecto cumple en su planteamiento con la legislación sectorial vigente e incluye las separatas de afección correspondientes a los organismos afectados.

Los usos actuales del suelo podrán verse condicionados por el movimiento de tierras a realizar o las instalaciones auxiliares de obra que podrían ocasionar dificultades en el paso de vehículos por la zona, así como sobre los trabajos agrícolas en los campos de cultivo. También se podría ver afectado el uso de la zona como coto de caza, ya que el proyecto se sitúa sobre el área cinegética "Agromuel", pudiendo generar molestias a los usuarios de este espacio.

Todas estas afecciones se considerarán compatibles por la temporalidad del acopio de materiales y la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares.

Para asegurar la compatibilidad de los impactos se aplicarán medidas como la limitación de movimientos de maquinaria y personal de obra a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el Proyecto, con el fin de minimizar la degradación de la vegetación (aplastamiento, polvo, desbroces, etc.) de forma innecesaria.

I.1-I.7		PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD AGROLÓGICA/USOS DEL SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto sobre la capacidad agrológica en la zonas de actuación para la instalación de apoyos, SET , acondicionamiento de accesos, acopios de materiales, teniendo en cuenta los actuales usos del suelo, de naturaleza mayoritariamente agrícola.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, debido a la baja superficie de ocupación de los apoyos (5,810 m2), SET (16,900m2), zanja eléctrica (632 m2)y accesos, que no afectarán a la capacidad agrológica de las unidades globales del uso del suelo en las que se engloban, mayoritariamente agrícolas. En relación al resto de usos, se tramitarán los oportunas autorizaciones.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas

Durante la fase de obras son esperables impactos potenciales sobre los usos del suelo.

Por ello se plantean una serie de **medidas preventivas, correctoras**:

- Todos los servicios afectados, y en particular caminos, carreteras y servidumbres que tengan que ser modificados por las obras serán repuestos con la mayor brevedad. La reposición de esto se producirá sobre su estado original o en todo caso será mejorada.
- Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución. Se procurará la menor afección a los usuarios el territorio.
- Correcto balizamiento de las superficies sobre las que se realizarán los movimientos de tierra y vigilancia de un correcto acopio de materiales.
- Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
- La ocupación de terrenos, el movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el Proyecto, evitando la interferencia en los demás usos del suelo.

Impactos residuales

Como resultado de la correcta aplicación de las medidas, se considera que los siguientes impactos no serán significativos al tratarse de impactos puntuales, temporales y controlados en el PVA.

- Pérdida de la capacidad agrológica del suelo: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO

Fase de explotación

Durante la fase de explotación la implantación del proyecto se considera como compatible con las actividades de la zona, ocupando 1,79 ha de terrenos de cultivo de secano, por lo que el impacto generado en esta fase se considera compatible.

Con estos datos se indica que durante la fase de explotación la implantación de la línea, no va a suponer un cambio sustancial en ninguna de las unidades de usos del suelo afectadas atendiendo a su poca superficie. Se considera un impacto compatible con las actividades de la zona, con una magnitud baja.

1.8		MODIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS/USOS DEL SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá la implantación de apoyos y SET sobre los usos actuales del suelo. Sin contar el vuelo de conductores.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 40$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	3	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que, como se ha indicado en las tablas anteriores, la ocupación de terrenos no será elevada y por tanto los usos del suelo (principalmente cultivos) no sufren una afección destacada.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,200			
TIPO: COMPATIBLE			

Se aplicarán las siguientes **medidas preventivas y correctoras**:

- Se garantizará la circulación de vehículos y el adecuado estado de la red viaria de la zona afectada (caminos, carreteras), durante las labores de mantenimiento.

Impactos residuales

Como resultado de la correcta aplicación de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Modificación de la capacidad agrológica del suelo: IMPACTO NO SIGNIFICATIVO

Fase de desmantelamiento

Durante la fase de desmantelamiento no se han considerado impactos significativos sobre los usos del suelo.

El proceso de desmantelamiento supondrá la recuperación de toda la superficie para los usos anteriores. El impacto será similar al generado en fase de construcción limitado a las molestias por tránsito de vehículos, acopios de materiales y ocupaciones por instalaciones auxiliares procedentes del desmantelamiento, que, debido a la magnitud del proyecto se estiman muy puntuales y no significativas.

Respecto a la recuperación de la capacidad agrológica de los suelos se califica el impacto como BENEFICIOSO.

I.10-I.16		IMPACTO SOBRE LA CAPACIDAD AGROLÓGICA/USOS DEL SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto sobre la capacidad agrológica en la zonas de actuación para el desmantelamiento de las instalaciones asociadas a la línea eléctrica y la SET., teniendo en cuenta los actuales usos del suelo, de naturaleza mayoritariamente agrícola. Se incluyen además las instalaciones auxiliares.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, debido a la baja superficie de ocupación de los apoyos y de la SET , que no afectarán a la capacidad agrológica de las unidades globales del uso del suelo en las que se engloban, mayoritariamente agrícolas.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: BENEFICIOSO			

Medidas

Durante la fase de desmantelamiento se aplicarán las mismas **medidas preventivas y correctoras** que en fase de obras:

- Se garantizará la circulación de vehículos y el adecuado estado de la red viaria de la zona afectada (caminos, carreteras), durante la duración de la obra, para poder compatibilizar la existencia de otras actividades durante el periodo de ejecución.
- Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
- Todos los servicios afectados, y en particular las acequias, caminos y carreteras que tengan que ser modificados por las obras serán repuestos con la mayor brevedad. La reposición será a su estado original o en su caso mejorada.

Impactos residuales

Como resultado de la correcta aplicación de las medidas vamos a obtener los siguientes impactos residuales:

- Impacto sobre la capacidad agrológica: IMPACTO BENEFICIOSO

5.6.6.- Impactos sobre el patrimonio cultural

Fase de obra

Tras la obtención de la autorización preceptiva se ha realizado la prospección arqueológica de la LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LAAT S.E.T “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS”, con expediente preventivo 001/22.499 y expediente 026/2023. Los resultados de la misma se han registrado ante la Dirección General de Patrimonio Cultural el día 20/12/2023.

Se han detectado en las inmediaciones del Proyecto tres elementos patrimoniales:

- Encontramos el elemento patrimonial denominado “A1” a 244 m del Proyecto, se trata de una zona de dispersión de cerámica de época contemporánea con código de carta: 1-ARQ-ZAR-021-181-015.
- Encontramos el elemento patrimonial denominado “Cabezo de la Torre II” a 252 m del Proyecto, se trata de una zona de dispersión de cerámica influenciada por el poblado de la edad del bronce, con código de carta: 1-ARQ-ZAR-021-181-002.
- Encontramos el elemento patrimonial denominado “Cabezo de la Torre” a 286 m del Proyecto, se trata de una torre medieval en un poblado de la edad del bronce, con código de carta: 1-ARQ-ZAR-021-181-001.

En las inmediaciones del Proyecto no se han encontrado Bienes de Interés Cultural (BIC).

Los demás elementos arqueológicos catalogados de la zona se encuentran a una distancia mayor de 2 km, por lo que se ha considerado que su afección será no significativa.

La Dirección General del Patrimonio Cultural ha emitido respuesta a consultas sobre la necesidad o no de llevar a cabo actuaciones preventivas en materia paleontológica en relación con las infraestructuras de evacuación LAAT S.E.T. “CALZADAS” – S.E.T “CLEO”, S.E.T. “CLEO” y LSAT S.E.T “CLEO” – C.S. “LOS VIENTOS” (EXP.:001/22.499), el día 24/01/2023. Analizada la documentación planimétrica aportada, examinada el área afectada por el proyecto y el potencial paleontológico de las áreas afectadas, la Dirección General de Patrimonio Cultural comunica que no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia de paleontología en relación con las infraestructuras planteadas. Dicha contestación se incluye en el Anexo IX.

Se llevarán a cabo las actuaciones y se adoptarán las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de

Aragón (DGPC) estime convenientes con el fin de compatibilizar el proyecto con la preservación del Patrimonio Cultural.

J.1-J.7		AFECCIÓN /PATRIMONIO																																								
DESCRIPCION																																										
Signo: NEGATIVO																																										
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																																										
Descripción del Impacto: Posible afección causada por desbroces y/o movimientos de tierra para la instalación de las cimentaciones de apoyos y SET, adecuación de accesos, sobre los elementos del patrimonio, además del tránsito de maquinaria de obra y presencia de personal de obra.																																										
INCIDENCIA																																										
<table border="1"> <tr> <td>Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3		Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	1	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 38$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,450$
Inmediatez (I)	Directo (3)	3																																								
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	1																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	1																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																								
	Irregular (1)																																									
MAGNITUD																																										
Media por la presencia de elementos patrimoniales cercanos al ámbito del proyecto que deberán ser protegidos convenientemente conforme a las indicaciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural.																																										
MAGNITUD = 0,200																																										
VALOR DEL IMPACTO																																										
VALOR DEL IMPACTO = 0,263																																										
TIPO: COMPATIBLE																																										

Medidas

Durante la fase de obra no se estiman impactos directos sobre el patrimonio cultural catalogado. A fin de prevenir cualquier tipo de afección a patrimonio no inventariado se plantean las siguientes **medidas preventivas, correctoras**:

- Se llevarán a cabo las actuaciones y se adoptarán las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (DGPC) estime convenientes con el fin de compatibilizar el proyecto con la preservación del Patrimonio Cultural.

Impactos residuales

Como resultado de la correcta aplicación de las medidas anteriores vamos a obtener los siguientes impactos residuales a expensas de la resolución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que establezca la Dirección General de Patrimonio Cultural:

- Afección a elementos del patrimonio cultural: IMPACTO COMPATIBLE

Fase de explotación

No se esperan afecciones significativas sobre este factor del medio para la fase de explotación.

Fase de desmantelamiento

No se esperan afecciones significativas sobre este factor del medio para la fase de abandono.

5.6.7.- Efectos sobre la población y su economía

Fase de construcción

Durante la fase de obra, en lo que respecta a la economía de la zona, se identifican varios impactos beneficiosos sobre la misma. En primer lugar, la presencia de personal de obra durante la fase de construcción incrementará el uso de los servicios cercanos (restaurantes, bares, hoteles, transporte, comercio, etc.).

Además de eso, la realización de las obras podrá crear contrataciones eventuales directas entre los habitantes de la comarca y a su vez el incremento en utilización de servicios por parte del personal empleado.

K.1-K.7		GENERACIÓN DE EMPLEO / POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las obras.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 39$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que la obra tendrá una corta duración y la presencia de no demasiado personal			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,231			
TIPO: BENEFICIOSO			

Fase de explotación

La línea eléctrica es una instalación susceptible de generar radiaciones electromagnéticas, para las que a continuación se analizan sus posibles impactos sobre la salud de los usuarios de las zonas terciarias localizadas en las inmediaciones.

Un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento, respectivamente.

Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en nuestro entorno, y nuestro organismo está habituado a convivir con ellos a lo largo de nuestras vidas; 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, sin olvidarnos de que la propia luz visible es una radiación electromagnética.

Actualmente estamos sometidos también a numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, sistemas antirrobo, detectores de metales, radares, mandos a distancia, comunicación inalámbrica y un largo etcétera. Todos ellos forman parte del 'espectro electromagnético' y se diferencian en su frecuencia, que determina sus características físicas y, por lo tanto, los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos.

Como normativa regulatoria en este campo, se debe tener en cuenta el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Además, 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, adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas.

Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μ T).

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz, ó 60 Hz en países como Estados Unidos, lo que se denomina 'frecuencia industrial'), 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 (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Las mediciones realizadas en líneas españolas de 400 kV proporcionan valores máximos, en el punto más cercano a los conductores, que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-20 μ T para el campo magnético. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia el nivel de campo eléctrico y magnético oscila entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0 μ T, siendo habitualmente inferior a 0,2 kV/m y 0,3 μ T a partir de 100 metros de distancia.

La distancia de las instalaciones en proyecto a las zonas habitadas y poblaciones más cercanas es suficiente como para suponer la disipación del campo electromagnético generado en su práctica totalidad, por lo que se considera el impacto de muy baja intensidad.

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

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

Algunos de los primeros estudios epidemiológicos parecían indicar la posibilidad de que las personas que residen cerca de líneas eléctricas de alta tensión tienen un mayor riesgo de contraer cáncer, y más concretamente leucemia infantil. Esto condujo a la realización de nuevos estudios con poblaciones mucho mayores y mejores

metodologías de medida de la exposición y análisis de los resultados, con el objetivo de evaluar de forma mucho más precisa la verdadera incidencia en la salud.

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

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

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

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

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

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

iones de calcio en la membrana celular, cambios en los niveles de la hormona melatonina de personas expuestas, etc.

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

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

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

- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)
- Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)
- CIEMAT (España, 1998)
- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)
- Organización Mundial de la Salud.
- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

K.8		GENERACIÓN RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS/POBLACIÓN	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: FUNCIONAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto sobre la población de los campos electromagnéticos generados por la SE.T. y la línea eléctrica.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><u>Método de cálculo</u></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA = 30</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,250</p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La distancia de las instalaciones en proyecto a las zonas habitadas es superior a 4 Km, suficiente como para suponer la disipación del campo electromagnético generado en su práctica totalidad, por lo que se considera el impacto de baja magnitud.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,138			
TIPO: COMPATIBLE			

En la Fase de explotación, el impacto producido sobre la población será debido a la presencia de la instalación en sí misma, produciendo:

Se verá afectado el entorno próximo por la pérdida de calidad visual (se estima que a partir de 5 Km la percepción de los apoyos de una línea eléctrica acontece muy difícil), así como otros elementos como devaluación del precio de los terrenos próximos, dado que pueden verse limitados ciertos usos, como podría ser el residencial, en el caso hipotético de que el suelo pudiera tener una cierta vocación como suelo urbanizable. Estos aspectos han sido evaluados en el Anexo VII-Impacto sobre el paisaje, ofreciéndose los resultados sobre las principales ZPCO contenidas en un ámbito de 10 Km.

Considerando un ámbito de 10 km, la visibilidad de la línea será completa desde la autovía A-2 durante unos 5 km en cada sentido, y las carreteras autonómicas A-1101 (durante casi 3 km) y A-2101 (en menos de 500 m). En cuanto a zonas urbanizadas, la línea será completamente visible desde los polígonos industriales de Muel y Mozota. Por otro lado, la Virgen de la Fuente será la zona residencial desde la cual resulte más visible, con una visibilidad máxima de 3 apoyos, no observándose más de dos apoyos en los diferentes núcleos de población. En cuanto a zonas de ocio, el relieve permite que el proyecto no sea visible desde el mirador de la plana de Peña Enroque. Por otro lado, la ruta desde la cual resultará más visible será "a la Plana de Peña Enroque", desde la cual se verán 5 apoyos durante unos 2 km y al menos uno durante 5,94 km. Por otro lado, en la ruta de "Los llanos de Cariñena y el Valle del Huerva" solo se observarán un máximo de dos apoyos, pero durante 19,5 km.

El impacto positivo generado por el proyecto, se encuentran los reportados por un medio de generación de energía renovable y el cumplimiento a nivel regional y nacional del compromiso con la transición ecológica que actualmente se encuentra en proceso de ejecución.

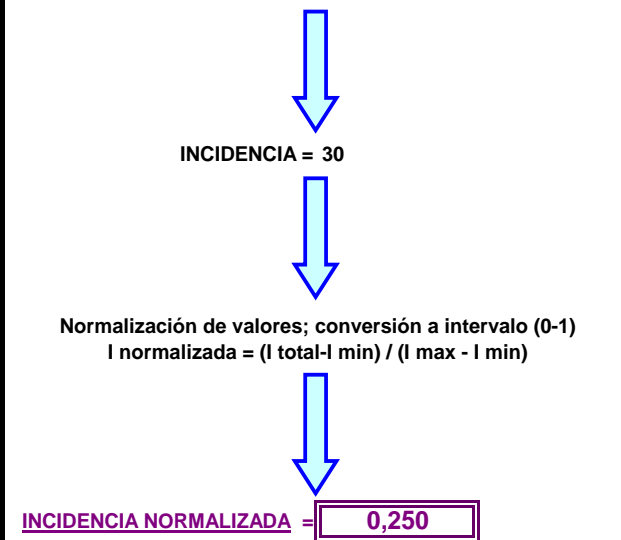
A lo largo de la fase de explotación, el incremento de empleo fijo, relacionado con eventuales labores de mantenimiento de la línea, es muy bajo.

K.9		BENEFICIOS ECONÓMICOS/POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la explotación de la línea eléctrica, al reportar beneficios económicos a los propietarios de los terrenos afectados y colaborar a reducir la contaminación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 49$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,725}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, debido a la escasa magnitud del proyecto evaluado, siendo los propietarios de los terrenos y el Ayuntamiento de Muel los beneficiarios.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,256			
TIPO: BENEFICIOSO			

K.9		GENERACIÓN DE EMPLEO/POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal que realice las operaciones de mantenimiento como consecuencia del uso de los servicios disponibles.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 26$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,150$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que las operaciones de mantenimiento no serán demasiado intensas, estimándose una empleabilidad de 2-3 personas.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: BENEFICIOSO			

Fase de desmantelamiento

Para el proceso de desmantelamiento se empleará maquinaria y materiales de obra que en la medida de lo posible van a ser obtenidos de empresas de la Comarca, así como de personal de obra. Del mismo modo se procederá con cualquier necesidad del personal que pudiera surgir durante dichos trabajos (alojamiento, manutención, transporte, servicios,...). A tenor de esto se considera un impacto beneficioso sobre la economía y la población del ámbito de implantación del proyecto.

K.10-K.16		GENERACIÓN DE EMPLEO/POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las labores de desmantelamiento de la línea			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera media ya que las operaciones de desmantelamiento o modificación no requerirán mucho tiempo ni personal.			
MAGNITUD = 0,200			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,213			
TIPO: BENEFICIOSO			

5.6. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se incluye una tabla resumen con la valoración de impactos junto con los impactos identificados en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio a través de un gráfico de "Valoración general de impactos".

Se relacionan conforme a la identificación de impactos previamente realizada, y conforme a la siguiente codificación de colores:

SIGNO	VALOR FINAL DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
POSITIVO	0,50 – 1,00	MUY BENEFICIOSO
	0 – 0,50	BENEFICIOSO
NEGATIVO	0 - 0,25	COMPATIBLE
	0,25 – 0,50	MODERADO
	0,50 – 0,75	SEVERO
	0,75 – 1,00	CRÍTICO
-	-	NO SIGNIFICATIVO

		MEDIO FÍSICO												MEDIO BIOTICO				MEDIO HUMANO		
		Cambio climático	Calidad Aire	Ruido/Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.							
FASE	ACCIONES	A0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k							
CONSTRUCCIÓN	1. Desbroce	Eliminación zonas sumidero		Incremento del nivel acústico	Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Pérdida de hábitat	Alteración o pérdida de calidad	Pérdida de la capacidad agrológica	Posible Afección	Generación de empleo							
	2. Movimiento de Tierras		Generacion de polvo y partículas en suspensión		Pérdida de suelo, riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Incremento del nivel acústico	Alteración o pérdida de calidad										
	3. Acopio de materiales				Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Daños o deterioros	Pérdida de hábitat	Alteración o pérdida de calidad										
	4. Trasiego de Maquinaria	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes		Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos										
	5. Accidentes				Compactación y modificación de terrenos	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias											
	6. Instalación de apoyos, subestación, tendido conductor	Procesos industriales materiales de obra			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat		Alteración de biotopos	Presencia elementos antropicos										
	7. Instalaciones auxiliares	Procesos industriales			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Pérdida de hábitat	Presencia elementos antropicos										
FUNCIONAMIENTO	8. Explotación instalación	Contribución a la minimización de emisiones GEI					Daño por colisión, efecto barrera		Daño por colisión, efecto barrera	Visibilidad de los apoyos, SET	Modificación de la capacidad agrológica		Generación de campos electromagnéticos							
	9. Operaciones de Mantenimiento	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes	Generación de ruidos	Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos	Molestias		Beneficios económicos y generación de empleo							
DESMANTELAMIENTO	10. Desbroce	Eliminación zonas sumidero		Incremento del nivel acústico	Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Eliminación vegetación	Incremento del nivel acústico	Eliminación vegetación	Impacto sobre la capacidad agrológica		Generación de empleo							
	11. Movimiento de tierras		Generacion de polvo y partículas en suspensión		Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Incremento del nivel acústico	Alteración formas existentes										
	12. Acopio de materiales				Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Daños o deterioros	Alteración de biotopos	Alteración formas existentes										
	13. Accidentes				Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias											
	14. Trasiego de maquinaria	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes		Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos										
	15. Desistalación de apoyos, desmantelamiento subestación.	Procesos industriales materiales de obra			Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat		Alteración de biotopos	Presencia elementos antropicos										
	16. Instalaciones auxiliares	Procesos industriales			Pérdida de suelo	Alteracion de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Alteración de biotopos											

5.7.- IMPACTOS RESIDUALES

Según la vigente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se define como impacto residual *"Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección."*

Una vez consideradas todas las medidas preventivas y correctoras, se procede a analizar los impactos restantes o residuales. Así se considera que, pese a las medidas correctoras y protectoras propuestas, persistirán los siguientes impactos de carácter residual:

FASE	ACCIONES	MEDIO FÍSICO												MEDIO BIOTICO			MEDIO HUMANO		
		Cambio climático	Calidad Aire	Ruido/Confort sonoro	Geom. y suelo	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Pob. y Econ.						
		A0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k						
CONSTRUCCIÓN	1. Desbroce	Eliminación zonas sumidero		Incremento del nivel acústico	Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Pérdida de hábitat	Alteración o pérdida de calidad	Pérdida de la capacidad agrológica	Posible Afección	Generación de empleo						
	2. Movimiento de Tierras		Generación de polvo y partículas en suspensión		Pérdida de suelo, riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Incremento del nivel acústico	Alteración o pérdida de calidad									
	3. Acopio de materiales				Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Daños o deterioros	Pérdida de hábitat	Alteración o pérdida de calidad									
	4. Trasiego de Maquinaria	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes		Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos									
	5. Accidentes				Compactación y modificación de terrenos	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias										
	6. Instalación de apoyos, subestación, tendido conductor	Procesos industriales materiales de obra			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat		Alteración de biotopos	Presencia elementos antropicos									
	7. Instalaciones auxiliares	Procesos industriales			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Pérdida de hábitat	Presencia elementos antropicos									
FUNCIONAMIENTO	8. Explotación instalación	Contribución a la minimización de emisiones GEI					Daño por colisión, efecto barrera		Daño por colisión, efecto barrera	Visibilidad de los apoyos, SET	Modificación de la capacidad agrológica		Generación de campos electromagnéticos						
	9. Operaciones de Mantenimiento	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes	Generación de ruidos	Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos	Molestias		Beneficios económicos y generación de empleo						
DESMANTELAMIENTO	10. Desbroce	Eliminación zonas sumidero		Incremento del nivel acústico	Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Eliminación vegetación	Incremento del nivel acústico	Eliminación vegetación	Impacto sobre la capacidad agrológica		Generación de empleo						
	11. Movimiento de tierras		Generación de polvo y partículas en suspensión		Riesgo de erosión	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Incremento del nivel acústico	Alteración formas existentes									
	12. Acopio de materiales				Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Daños o deterioros	Alteración de biotopos	Alteración formas existentes									
	13. Accidentes				Contaminación	Contaminación	Molestias	Daños o deterioros	Molestias										
	14. Trasiego de maquinaria	Uso de combustibles fósiles/emisión gases de combustión	Generación de gases contaminantes		Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Molestias	Daños o deterioros	Molestias	Presencia elementos antropicos									
	15. Desinstalación de apoyos, desmantelamiento subestación.	Procesos industriales materiales de obra			Compactación y modificación de terrenos	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat		Alteración de biotopos	Presencia elementos antropicos									
	16. Instalaciones auxiliares	Procesos industriales			Pérdida de suelo	Alteración de la escorrentía superficial	Pérdida de hábitat	Eliminación vegetación	Alteración de biotopos										

La correcta aplicación de las **medidas preventivas y correctoras** va a lograr reducir la intensidad de la práctica totalidad de los impactos potenciales.

La ocupación permanente de los elementos constitutivos de la línea eléctrica generará una ocupación de suelo que comenzará con las excavaciones para implantar todas las infraestructuras, y que pese a las medidas propuestas generará un impacto apreciable y permanente sobre la vegetación de manera directa y sobre el paisaje.

Las superficies de ocupación de apoyos y de la cimentación de la subestación eléctrica generarán también una pérdida y ocupación permanente de suelo. Esto no ocurrirá sin embargo con los accesos a los mismos, ya que no se ejecutará ninguno de carácter permanente.

Durante la explotación de la instalación se generarán una serie de campos electromagnéticos como consecuencia de la transmisión de energía, aunque esta sólo será apreciable a unos pocos metros de la línea y no afectará a zonas habitadas.

Por último, a pesar de las medidas antielectrocución y anticolisiones dispuestas, seguirá existiendo un cierto riesgo para las aves por la presencia de la línea eléctrica. Este será valorado durante la fase de funcionamiento para comprobar la afección real de la infraestructura.

6.- ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

6.1.- INTRODUCCIÓN

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo IV Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos**, presentándose aquí un resumen con los aspectos más significativos y concluyentes. Este apartado del estudio tiene como objeto identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que pueden tener sobre el medio la infraestructura planteada dentro del proyecto para la **LAAT SET Calzadas-SET Cleo, SET Cleo y LSAT SET Cleo-CS Los Vientos**.

Estos efectos se sumarán a los provenientes de otras infraestructuras energéticas existentes y previstas, vías de comunicación y también de otros tipos de infraestructuras (regadíos, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales) que modifiquen o puedan modificar el uso original del suelo afectando por tanto al medio receptor.

Se han considerado en un radio de unos 10 km alrededor del proyecto que nos ocupa un total de **cuarenta plantas fotovoltaicas y dieciséis parques eólicos**, atendiendo a lo expuesto en el Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica y a la información disponible en el Servicio de Información Territorial de Aragón (ICEAragón).

6.2.- RESULTADOS

Una vez valoradas las posibles sinergias de los proyectos existentes en el entorno, se han desglosado los resultados obtenidos sobre el medio físico, medio natural y el medio humano.

6.2.1.- Efectos sobre el medio natural

Aquí desgranamos la sinergia con los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural como consecuencia de:

- **Afecciones a la vegetación:**

El tipo de suelo que se ve afectado en mayor proporción por el conjunto de proyectos instalados y de nuestro proyecto (línea eléctrica aérea, subterránea y SET) son las tierras de labor en secano con un 88,77% sobre el total ocupado. De hecho el proyecto en estudio solo afecta a este tipo de suelo.

Con una contribución de 1,79ha (0,005% respecto al total en el ámbito de estudio), y de 1.498,6 ha del resto de proyectos existentes, proyectados o en trámite (3,96% respecto al total en el ámbito de estudio). El segundo tipo de suelo más afectado es también agrícola: terrenos principalmente agrícolas con vegetación natural (0,24% respecto al total del ámbito de estudio). La vegetación esclerófila es el siguiente más afectada por el conjunto de proyectos en el ámbito de 10 km (0,097% respecto al total en el ámbito de estudio), sin embargo, estos dos grupos no se ven afectados por el proyecto en estudio.

La inmensa mayoría de la superficie afectada por todos los proyectos en el ámbito de estudio son cultivos y respecto a la vegetación natural ocupada supone un 2,7286% de la superficie total que ocupan todas las infraestructuras eólicas, solares y eléctricas instaladas incluyendo las del proyecto.

El proyecto no tendrá afección sobre unidades con vegetación y natural, por lo que no existirá un aumento de la superficie respecto a la ocupada por todos los proyectos ya instalados. Por lo que se puede decir que tendrá una contribución **MUY BAJA**. Se considera el impacto conjunto y sinérgico **COMPATIBLE**.

Ninguna de las infraestructuras del proyecto se va a situar sobre ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC), aunque la línea HIC 1420 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*) y el HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas anuales del *Thero-Brachypodietea* a la altura del apoyo T-24B. No obstante, se ha constatado la no afección del apoyo a estos Hábitats, al situarse realmente este (apoyo T-24B) sobre campos de cultivo.

Finalmente, se considera que la implantación del proyecto tendrá una contribución **BAJA** en la afección sobre los HIC. En el conjunto de afecciones a la vegetación en el ámbito considerado, y aplicando el principio de cautela, se considera el impacto conjunto de los existentes y futuros parques eólicos sobre la vegetación como **BAJO**.

- **Afecciones a la fauna:**

En el caso de la fauna, las mayores afecciones de la línea eléctrica podrán producirse en la fase de funcionamiento y en concreto sobre las especies de aves y quirópteros presentes, por el riesgo de colisión con el tendido que la presencia de los conductores representa y el posible riesgo de electrocución en caso de

posarse en zonas no aisladas de los apoyos y contacto con elementos en tensión (el riesgo de electrocución en una línea de estas características es muy bajo, ya que las distancias entre zonas de posada y elementos en tensión es muy alto para líneas de 220 kV).

La ubicación en el mismo espacio de infraestructuras que potencialmente pueden afectar a los quirópteros o a las aves (líneas eléctricas y parques eólicos) es susceptible de causar efectos sinérgicos significativos sobre la fauna de la zona. Además, hay que tener en cuenta el efecto llamada de las carreteras sobre aves carroñeras como milanos o ratoneros que acuden en busca de pequeños animales atropellados.

En este caso, el resto de parques eólicos y líneas eléctricas existentes están a poca distancia del proyecto y existen carreteras muy próximas que en general registran niveles bajos de tráfico, salvo la A-23 presenta mayores niveles de tráfico, estas carreteras pueden convertirse en un corredor para ciertas aves carroñeras.

Según el estudio de avifauna, las especies con mayor número de observaciones durante el estudio de avifauna han sido la calandria común (*Melanocorypha calandra*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la paloma bravía (*Columba livia*). En el ámbito de estudio se han detectado 8 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: las catalogadas "En Peligro de Extinción" milano real (*Milvus milvus*), sisón común (*Tetrax tetrax*) y águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) y las Vulnerables cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*).

En cuanto al uso del espacio, se han detectado dos zonas con una mayor densidad de vuelos, al noreste del proyecto. Esta acumulación se debe principalmente al uso del espacio por parte de la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y de rapaces como el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el milano real (*Milvus milvus*) o el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), que utilizan estas zonas como áreas de campeo.

El proyecto ocupará terrenos agrícolas de secano de forma íntegra por lo que podría suponer un impacto potencial para las especies que utilizan dicho hábitat como zona de alimentación o refugio solamente por la reducción de superficies.

Esta afección será mínima ya que la superficie ocupada será limitada y se sitúa en una zona con extensas áreas de iguales características sin conllevar fragmentación o efecto barrera, ello permitirá a las especies seguir estableciéndose en la zona sin generar pérdidas significativas de hábitats potenciales ya que la superficie ocupada por el proyecto supone un 0,005% (1,79ha) respecto al total en el ámbito de estudio y supondrá un 0,119% del total de superficies ocupadas actualmente por proyectos eólicos, fotovoltaicos y eléctricos.

Se producirá un efecto sinérgico al que la línea eléctrica aérea contribuirá en razón de su riesgo de impacto sobre la avifauna pero menor que el resto de parques eólicos y líneas de alta tensión previstos debido a su limitada longitud, además cumplirá con el RD 1432/2008 con lo que se minimizará cualquier posible colisión y/o electrocución. Teniendo en cuenta estos datos, la aportación puede calificarse como **BAJA** en comparación con la situación actual ya que no supone un aumento significativo de los impactos sobre el medio ambiente.

El efecto conjunto puede ser valorado como **COMPATIBLE**, siempre y cuando se implementen las medidas preventivas y correctoras indicadas en el estudio de impacto ambiental.

- Afecciones al paisaje:

- Analizando la visibilidad del proyecto con los proyectos de energía renovables existentes y previstos en el entorno, cabe destacar lo siguiente:

En concreto el efecto sinérgico del conjunto de proyectos en el ámbito analizado de 10 km será, en todo caso, catalogado como MODERADO al existir más de una treintena de infraestructuras energéticas en el entorno.

A nivel global y según las diferentes cuencas visuales analizadas, teniendo en cuenta todas las infraestructuras eólicas, fotovoltaicas y eléctricas existentes o aprobadas, la instalación del proyecto no supondrá ningún aumento significativo en la cuenca visual actual de todas ellas teniendo en cuenta su poca entidad y sus características: el tramo subterráneo no será visible, la SET tendrá escasa visibilidad por su limitada altura y la línea eléctrica aérea tiene una longitud muy

contenida siendo solo visible en las inmediaciones de la misma. Por todo ello se considera que el proyecto supone un impacto MUY BAJO sobre la situación actual del paisaje del ámbito de estudio.

7.- PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DE LOS IMPACTOS

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, correctoras, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. que se hacen a las previsiones del proyecto o en la incorporación de elementos nuevos. Su objetivo es:

- Evitar, disminuir, modificar, reparar o compensar el efecto del proyecto sobre el medio ambiente
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

El procedimiento óptimo es la integración de la variable ambiental en la toma de decisiones durante la fase de planificación y anteproyecto. De esta manera se puede adecuar el trazado, ubicación u otras variables con un criterio ambiental que evite mayores perjuicios en fases más avanzadas del proyecto.

La prevención es siempre mejor que la solución, tanto en términos económicos como ambientales. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a la imposición de las características del proyecto, que vienen definidas a la hora de ejecutarse la EIA por diversas razones.

En estos casos, es preciso evaluar la integración ambiental del proyecto y posteriormente, proponer una serie de medidas que pueden ser preventivas (anteriores a la realización de los trabajos y que permitirán evitar impactos no deseados o minimizarlos), correctoras (una vez producido el impacto, reducirlo al mínimo posible) o compensatorias (ya que el impacto es inevitable, es necesario producir un impacto positivo en diferente lugar, tiempo o condición que compense el perjuicio causado al medio).

Para la correcta ejecución del proyecto se desarrollan a continuación las diferentes propuestas para mitigar los impactos negativos detectados de la instalación de la Línea de 220 kV "S.E.T CALZADA – S.E.T CLEO", así como la S.E.T CLEO y C.S. LOS VIENTOS.

A continuación, se van a describir las diferentes medidas a aplicar en correspondencia con los impactos potenciales que tienen como objetivo.

7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

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. 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 la de los trabajadores de las distintas contratas implicadas.

Se adoptarán además medidas correctoras al objeto de reducir, eliminar o modificar los efectos ambientales negativos significativos del proyecto.

7.1.1.- Calidad del aire y ruido

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados y acopiados, y levantamiento y depósito de tierras, mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, superficies a excavar, áreas más cercanas a poblaciones).	A.2, A.4
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, circulación a través de poblaciones, etc.	A.2, A.4, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas deberá seguir estrictamente las normas viales.	A.2, A.4, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7
Durante los periodos de carga y descarga, siempre que el uso del motor de vehículos y maquinaria no sean indispensables, los mismos se mantendrán apagados para evitar la generación excesiva de emisiones de gases de efecto invernadero (CO ₂ , NO _x , etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.	A.2, A.4 B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7
Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos, así como la emisión de gases de efecto invernadero y/o partículas por encima de los valores permitidos.	A.2, A.4

7.1.2.- Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo: aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, separación de los mismos, el respeto de las zonas delimitadas y la no adopción de comportamientos perjudiciales (como excavaciones innecesarias, etc.).	C.1, C.2, C.4, C.5, C.6, C.7

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía superficial. Subsulado o desfonde para recuperar el terreno compactado.	C.1, C.2
Finalizadas las obras, retirada de las instalaciones auxiliares y labores de restauración, acondicionamiento y limpieza del ámbito del proyecto. Correcta ejecución de la restitución topográfica del terreno.	C.1, C.2, C.4, C.5, C.6, C.7
En el caso de deterioro de caminos, accesos a fincas, carreteras o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de la construcción de la línea, deberá restituirse a estado inicial.	C.4
Se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo por derrames y contaminantes (tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos/maquinaria se realizarán en talleres especializados). Cuando esto no sea posible, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin.	C.1, C.2, C.4, C.5, C.6, C.7
Las infraestructuras asociadas a la construcción de la línea eléctrica se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto. El acceso a cada una de las zonas de ubicación de apoyos se realizará a través de las zonas marcadas como accesos, y siempre que sea posible sin la realización de desbroces ni movimientos de tierra, evitando dañar más de lo necesario tanto al suelo como a la vegetación existente ocupando la mínima superficie necesaria. Sólo en caso de que resulte imprescindible se ejecutarán desbroces o explanaciones.	C1. C.2, C.4, C.5, C.6, C.7
En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que, si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado por el órgano competente.	C.1, C.2
Siempre que sea posible se utilizará maquinaria ligera para el acopio y traslado de materiales, se evitará la apertura de plataformas para las grúas, y con carácter general se tratará de afectar la mínima superficie en el entorno de los apoyos.	C.2, C.4, C.6

7.1.3.- Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera en las proximidades de cursos fluviales.	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7
Se evitará que la mayor actividad constructiva se haga en períodos de lluvias fuertes.	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7
En caso de vertido accidental se procederá inmediatamente a la recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7
En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado), para aprovisionamientos de combustible, operaciones de mantenimiento, material y residuos de obra, etc. La ubicación de instalaciones auxiliares de obra se hará sobre terreno llano y lejos de zonas de probable afección por escorrentía. Se habilitará una zona de limpieza para cubas de hormigón.	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7
La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados (especialmente durante periodos de lluvia), de modo que se guarden en compartimentos estancos, en áreas techadas, y sobre una bandeja estanca de tamaño un 10% superior a su contenido.	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, C1, C2
Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento	
Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas. Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales, ni siquiera de manera temporal.	

7.1.4.- Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna, abordando aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras (Límite de 30 km/h), el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc.	E.1, E.2, E.3, E.4, E.5,E6, E7
Los desbroces a ejecutar se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre la vegetación natural.	E.1, E.2, E.3, E.4, E.5,E6, E7
Se comprobará la ausencia de nidos de especies amenazadas en las zonas de matorral y agrícolas afectadas por las obras. Si se detectara alguna, se tomarán las medidas pertinentes, como limitación de aquellas más molestas (desbroces, movimientos de tierras) según las especies detectadas, fuera del periodo reproductivo, con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies de fauna más sensibles, con especial atención al cernícalo primilla, aguilucho cenizo, ganga ibérica y ortega, chova piquirroja, sisón y alondra ricotí.	E.1, E.2, E.3, E.4, E.5,E6, E7

7.1.5.- Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera sobre la cobertura vegetal.	F.1, F.2, F.3, F.4, F.5
La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, : balizando las obras a efectos de limitar la afección a zonas de vegetación natural en las zonas colindantes a las mismas.	F.1, F.2, F.3, F.4, F.5
Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras. Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.	F.1, F.2, F.3, F.4, F.5
Los desbroces se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la no afección a la vegetación natural. El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación de formas innecesaria por aplastamiento o desbroces no planificados. •Los restos de podas y talas procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.	F.1, F.2, F.3, F.4, F.5
•Se evitarán actuaciones no supervisadas de maquinaria en toda la superficie de obras. Se revisará la presencia de roderas, nuevos caminos o acopios de residuos derivados de las obras.	F.1, F.2, F.3, F.4, F.5
Si durante las obras se detecta la presencia de algún ejemplar de una especie incluida en un catálogo de protección se balizará la zona para evitar su afección y se dará aviso a las autoridades competentes en la materia.	F.1, F.2, F.3, F.4, F.5

7.1.6.- Paisaje

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, reduciendo al máximo las afecciones que su eliminación generará sobre el medio perceptual.	H.1, H.2, H.1, H.2,
Se respetará el diseño de la línea eléctrica proyectada procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.	
Con objeto de recuperar el estado original de la zona de implantación, se ejecutará la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, y que a juicio del Coordinador Ambiental requieran de labores específicas por no poder recuperarse espontáneamente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.	H.1, H.2
El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza.	H.1, H.2,
Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo (pallets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).	
Se procederá a la recogida de residuos al finalizar cada jornada laboral en todas las fases de montaje, con el objeto de evitar arrastres con el viento.	
Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, huecos dejados por la obra, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras	

7.1.7.- Usos del suelo

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad. Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución. Se procurará la menor afección a los usuarios el territorio.	I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7
Correcto balizamiento de las superficies sobre las que se realizarán los movimientos de tierra y vigilancia de un correcto acopio de materiales.	
Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.	
La ocupación de terrenos, el movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la interferencia en los usos del suelo.	

7.1.8.- Patrimonio Cultural

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Seguimiento arqueológico en los apoyos T25-B, T26-B y seguimiento arqueológico en la SET CLEO a través de decapado.	J.1, J.2, J.3, J4, 15, J6, J7
Se llevarán a cabo las actuaciones y se adoptarán las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (DGPC) estime convenientes con el fin de compatibilizar el proyecto con la preservación del Patrimonio Cultural.	J.1, J.2, J.3, J4, 15, J6, J7

7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

7.2.1.- Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles o residuos peligrosos durante las tareas de mantenimiento no se realizarán en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.	D9
El material y residuos de obra de los trabajos de mantenimiento se acopiarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin. La ubicación de estos acopios no se realizará en 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.	

7.2.2.- Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Una vez puesta en funcionamiento la línea eléctrica, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que las instalaciones tendrán sobre las poblaciones de aves presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.	E8
Se limitará la velocidad de circulación de vehículos encargados del mantenimiento de la línea a 30 Km/h y se prohibirá la circulación fuera de los viales para evitar el atropello y alteración de la fauna.	E8
La línea contará con las medidas estipuladas 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 y Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna, realizándose el correcto mantenimiento de las mismas.	E8

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Con el fin de eliminar el riesgo de colisión con el cable de tierra (único conductor de diámetro inferior a 20 mm y por tanto que presenta riesgo de colisión para las aves) se instalarán balizas salvapájaros de tipo espiral de 30 por 100 cm, con una cadencia de una señal cada 10 m.	E8

7.2.3.- Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la fase de explotación. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades de mantenimiento susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo	F9
Se llevarán a cabo una adecuada gestión de residuos durante la fase de explotación.	

7.2.4.- Usos del suelo

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
•Se garantizará la circulación de vehículos y el adecuado estado de la red viaria de la zona afectada (camino, carreteras), durante las labores de mantenimiento.	I8

7.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

La fase de desmantelamiento es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la construcción y operación del proyecto al final de su vida útil, o las encaminadas a la repotenciación de las instalaciones mediante la sustitución o modificación de los apoyos para dotarlos de mayores capacidades.

Para la ejecución de los trabajos, se redactará un Plan de desmantelamiento o un proyecto de modificación, que en función de las actividades que comprenda, contemplará unas medidas u otras. De manera general, las medidas a tener en cuenta serán muy similares a las adoptadas en fase de obras.

Durante esta fase, los impactos ambientales se producirían principalmente por las operaciones y maquinaria necesarios para el desmantelamiento. Se verá afectada la calidad del aire (emisión de partículas y ruido), suelo (movimiento de tierras, excavaciones, compactación del terreno, etc.), vegetación (pérdida de cobertura vegetal), alteración de la fauna, del paisaje, etc. Es decir, los factores afectados resultan coincidentes con los de la fase de construcción.

7.3.1.- Calidad del aire y ruido

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados, el control de operaciones de carga-descarga y levantamiento y depósito de tierras y mantenimiento mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo.	A11, A12, A13, A14,
Durante los periodos de carga y descarga, siempre que el uso del motor de vehículos y maquinaria no sean indispensables, los mismos se mantendrán apagados para evitar la generación excesiva de emisiones de gases de efecto invernadero (CO ₂ , NO _x , etc.) y partículas (P2.5 y PM10) en el medio.	A11, A12, A13, A14,
Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario	A11, A12, A13, A14, B10, B11, B12, B13, B14, B15

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, circulación a través de poblaciones, etc.	B10, B11, B12, B13, B14, B15
Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape para prevenir ruidos innecesarios de palas, camiones y de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.	B10, B11, B12, B13, B14, B15

7.3.2.- Geomorfología y suelos

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
La gestión de residuos durante el desmantelamiento se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento, y de acuerdo a la legislación vigente en materia.	C14, C15

7.3.3.- Hidrología

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Durante el desmantelamiento, no se desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales, ni siquiera de manera temporal.	D13
Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.	

7.3.4.- Fauna

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna, abordando aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras (Límite de 30 km/h), el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc.	E10, E11, E13, E14. E12. E15, E16

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Los desbroces a ejecutar se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre la vegetación natural.	E10, E11, E13, E14. E12. E15, E16
Si se detectara alguna, se tomarán las medidas pertinentes, como limitación de aquellas más molestas (desbroces, movimientos de tierras) según las especies detectadas, fuera del periodo reproductivo, con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies de fauna más sensibles, con especial atención al cernícalo primilla, aguilucho cenizo, ganga ibérica y ortega, chova piquirroja, sisón y alondra ricotí.	E10, E11, E13, E14. E12. E15, E16

7.3.5.- Vegetación

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, para evitar la degradación de la vegetación de forma innecesaria. Se evitarán actuaciones no supervisadas de maquinaria en toda la superficie de obras.	F10, F11, F12, F13, F14, F16
Se seguirán las medidas oportunas para evitar la generación y propagación de incendios durante las labores de desmantelamiento	

7.3.6.- Usos del suelo

MEDIDA	IMPACTOS QUE CORRIGE
Se garantizará la circulación de vehículos y el adecuado estado de la red viaria de la zona afectada (caminos, carreteras), durante la duración de la obra, para poder compatibilizar la existencia de otras actividades durante el periodo de ejecución.	I10, I11, I12, I13, I14, I15, I16
Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.	I10, I11, I12, I13, I14, I15, I16

7.4.- PRESUPUESTO MEDIDAS PROPUESTAS

PRESUPUESTO FASE DE OBRAS			
CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Plan Gestión de Residuos, según las actuaciones descritas en el Anexo.	1,00	338.795,53 €	338.795,53 €
Suministro de balizas salvapájaros instalados cada 10 metros sobre el cable de tierra (Ud).	160	7,11 €	1.137,6 €
Comprobación por parte de técnico ambiental de la zona de obras para descartar nidificación de aves, tanto en árboles como en suelo, de manera previa a la ejecución de desbroces.	3 jornadas	420 €/jornada	1.260,00 €
TOTAL			341.193,13 €

PRESUPUESTO FASE DE FUNCIONAMIENTO ANUAL			
CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Visitas semanales para seguimiento de la siniestralidad y tasas de paso de avifauna, y realización de test de detectabilidad y test de permanencia	52 jornadas	500 €/jornada	26.000 €
Informe anual	1	2.000,00 €	2.000,00 €
TOTAL			28.000,00 €

*No se prevé la necesidad de labores de hidrosiembra o plantación de plántones, por lo que no se incluye en el presupuesto un Plan de Restauración vegetal.

8.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se concibe como un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto desde su fase de construcción hasta su desmantelamiento o repotenciación, o bien hasta que los impactos del proyecto sobre el medio se hayan reducido todo lo posible habiendo tomado todas las medidas indicadas en el conjunto de la EIA.

Este procedimiento también tiene la misión de detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.

8.1.- OBJETIVOS DEL PVA

Los objetivos del PVA son los siguientes:

1. Comprobar que las medidas protectoras, correctoras, así como compensatorias derivadas del estudio de impacto ambiental se han desarrollado según lo previsto.
2. Verificar que las medidas tomadas son realmente eficaces y en qué grado. En caso negativo estas deberán rediseñarse.
3. Determinar impactos no previstos y proponer medidas adecuadas para contrarrestar los perjuicios ambientales.
4. Proporcionar información de aspectos medioambientales a los organismos y administraciones públicas.

Por tanto, el objetivo final del Plan de Vigilancia Ambiental es valorar y velar por el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (realizado por el promotor del proyecto y validado por las autoridades competentes) como en la Declaración de Impacto Ambiental (formulada por el Órgano Ambiental).

8.2.- FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Plan de Vigilancia Ambiental contempla tres fases: de construcción, de explotación y desmantelamiento. Tendrá vigencia a lo largo del periodo de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento durante un periodo no inferior a 5 años.

Este periodo propuesto se adaptará a la DIA que emita el Órgano ambiental competente (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental).

8.3.- MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS PARA EL PVA

La ejecución del Plan de Vigilancia compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El promotor y sus contratistas están obligados a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del PVA, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

La Dirección Ambiental de Obra será responsable de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción de la **LAAT 220 kV S.E.T "CALZADAS – S.E.T CLEO", S.E.T "CLEO" y C.S "LOS VIENTOS"**.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA el interlocutor con la Dirección de Obra. Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

8.4.- VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

El presente epígrafe hace referencia a la vigilancia ambiental durante la construcción de la instalación y, por tanto, se centrará en el control de todos aquellos impactos y medidas correctoras identificados como consecuencia de todas las fases de la instalación de la **Línea 220kV S.E.T "CALZADAS – S.E.T CLEO", S.E.T "CLEO" y C.S "LOS VIENTOS"**.

Así, el Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción abarca temporalmente desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas, incluyendo la puesta en marcha de la instalación y todas aquellas actuaciones en materia ambiental que se hayan previsto como medidas preventivas y correctoras a los impactos causados.

Para la ejecución práctica del Plan de Vigilancia Ambiental, se realizarán visitas periódicas a las obras con el fin de comprobar que la ejecución del proyecto se ajusta a las indicaciones dadas en el apartado anterior de medidas preventivas y correctoras. Se trata de una monitorización de todas las acciones que se han diseñado y la identificación de los impactos no previstos.

Así, se establece la idoneidad de elaborar un Diario de Obra, anotando los aspectos más significativos relacionados con la afección medioambiental con una frecuencia determinada.

Con el fin de facilitar el seguimiento efectivo de los aspectos más relevantes del medio que puedan verse afectados durante la fase de construcción, se han diseñado una serie de fichas de control. Estas fichas permitirán sistematizar y estandarizar la recogida de información concreta y cuantificable a través de los indicadores que contienen. La información necesaria para rellenar estas fichas deberá ser recogida por personal cualificado designado para la vigilancia ambiental durante la fase de construcción en los plazos que sean determinados para un correcto muestreo de las variables medidas.

Tanto el diario de obra como las fichas de control se complementarán siempre con referencias fotográficas para la elaboración de un archivo gráfico de seguimiento de los trabajos.

Una vez finalizadas las obras, a partir del Diario de Obra y del estudio de las fichas de control, se elaborará el informe final de seguimiento ambiental de obra que será remitido a las partes interesadas. A continuación, se detalla la metodología para la recogida de información en el Diario de Obra y para la medición de los indicadores propuestos agrupados en fichas según los factores medioambientales afectados.

Diario de obra

Como se ha indicado anteriormente, se trata de un documento que recoge de forma cronológica las actuaciones significativas que tienen que ver con el desarrollo de las obras y sus afecciones medioambientales indicando el momento en que se inicia y finaliza cada fase de construcción, medidas tomadas respecto a los factores medioambientales afectados, incidencias ocurridas, cambios en el calendario o soluciones específicas acometidas.

El personal destinado a la vigilancia ambiental será el encargado de realizar el diario de obra, estando cualificado para tal tarea. Así, la redacción se establecerá con una frecuencia periódica, recogiendo en cada sesión lo acontecido desde la última toma de datos. Para la correcta elaboración del Diario de Obra es necesaria la colaboración del personal de obra para asegurar el flujo de información fiable y representativa entre el contratista y el responsable de la vigilancia.

Seguimiento de los indicadores

Un indicador proporciona la forma de medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos. La medida puede ser cualitativa, cuantitativa, de comportamiento... A continuación, se describen los indicadores definidos para evaluar la afección de la fase de construcción sobre los factores medioambientales donde se ha identificado la presencia de impactos negativos.

8.4.1.- Calidad del aire y ruido

CALIDAD DEL AIRE

La presencia de partículas en suspensión como resultado de obras en terrenos polvorientos, se considera un aspecto a tener en cuenta por su impacto en el bienestar del propio personal de la obra y de las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio. Se define por tanto el siguiente indicador:

OBJETIVO: mantener el aire libre de polvo. Para ello se realizará un seguimiento con el fin de controlar la cantidad de polvo que llega a la atmósfera (expresado de forma cualitativa) y la fuente de emisión del mismo. Posteriormente debe realizarse un seguimiento de la dirección de los contaminantes, valorando su concentración y tiempo de permanencia en suspensión.

INDICADOR: La presencia de polvo en suspensión. (A)

VALOR UMBRAL: presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del responsable de obra/personal de vigilancia, que dificulte de forma notable la visibilidad normal.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

Identificación de fuentes:

- Puntuales: emisiones de polvo procedentes de accesos, maquinaria que no esté en perfectas condiciones de funcionamiento, movimientos de tierra, excavación de zanjas y carga y descarga de materiales.
- Difusas: todas aquellas explanadas desprovistas de vegetación susceptibles de emitir polvo.
- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará de forma visual la ausencia o presencia de polvo, así como la dirección y velocidad del viento y el tiempo de permanencia.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas. También se llevará a cabo un análisis de los resultados obtenidos en los diferentes puntos de observación. En estos, se tendrán en cuenta las posibles variaciones climáticas o las posibles interferencias recibidas desde otros focos no relacionados directamente con el proyecto.
- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe una concentración elevada de polvo en el ambiente se procederá a la aplicación más severa de las medidas de ajuste ya aplicadas. El responsable de obra/personal de vigilancia puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: el diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y las acciones realizadas para minimizar el impacto.

OBSERVACIONES: el control y seguimiento de este indicador se intensificará en aquellas zonas de obra próximas a las poblaciones y edificaciones.

RUIDO

La generación de ruidos a lo largo de la fase de construcción de la línea es, junto al polvo, otro de los aspectos a tener en cuenta por su impacto en el bienestar del propio personal de la obra y de las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio. Se define así el siguiente indicador:

OBJETIVO: Mantener los niveles de ruido dentro de límites aceptables, fundamentalmente en polvo, lugares con presencia de fauna sensible y, en su caso, en las zonas cercanas a núcleos de población.

INDICADOR: nivel de ruido presente en la zona de obras. (B)

VALOR UMBRAL: superación de los valores de ruido límite recomendables según la proximidad a zonas sensibles.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: circulación de vehículos y maquinaria, operaciones de excavación y movimientos de tierras e instalación de los apoyos.
- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará el nivel de ruido.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas.
- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe un elevado nivel de ruido se procederá a la aplicación más severa de las medidas de ajuste ya aplicadas.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: el diario ambiental de la obra informará sobre las fechas de las revisiones de la maquinaria, de las mediciones de ruido, así como de las incidencias en este aspecto.

OBSERVACIONES: el control y seguimiento de este indicador se realizará especialmente en aquellas zonas sensibles desde el punto de vista de la afección a la fauna y en el caso necesario, zonas próximas a las poblaciones y edificaciones.

8.4.2.- Geomorfología y suelos

En este punto se controlará la minimización del impacto sobre el suelo a través del seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Las principales afecciones al suelo vienen derivadas por la explanación para la construcción de accesos, la excavación de tierras y la ejecución de drenajes.

OBJETIVO: seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para minimizar el impacto de la instalación sobre el suelo.

INDICADOR: superficie final de suelo afectada en relación a la superficie prevista. Acúmulo de aguas. (D)

VALOR UMBRAL: aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

Identificación de fuentes: inspección visual de zonas de construcción y accesos, instalación de los apoyos, zonas de acopio y zonas de paso.

Frecuencia: inspección visual periódica por personal cualificado.

Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde la afección sea manifiesta, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: en el diario ambiental de la obra se anotará cualquier incidencia respecto las afecciones no previstas y a la idoneidad de las medidas correctoras indicadas.

8.4.3.- Hidrología

OBJETIVO: control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

INDICADOR: vertidos y residuos cerca de cursos fluviales, que puedan infiltrarse en el suelo, sólidos suspendidos en arroyos, balsa contigua, excesiva escorrentía superficial, etc. (C)

VALOR UMBRAL: detección de afecciones en la calidad y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Realización de actividades en épocas de fuertes lluvias.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, proximidades de los cauces cercanos.

- Frecuencia: inspección visual periódica por personal cualificado.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados, así como la gestión de los residuos.
- Actuación y medidas complementarias: en caso de contaminación se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección, así como establecer medidas de limitación de uso de maquinaria, barreras de retención de sedimentos, etc.

8.4.4.- Fauna

El Plan de Vigilancia Ambiental para este factor deberá centrarse fundamentalmente en vigilar la correcta aplicación de todas las medidas correctoras y preventivas propuestas para evitar los impactos sobre la fauna en la fase de obras y la comprobación de que las condiciones son óptimas antes de la puesta en marcha de la línea.

OBJETIVO: minimizar el impacto negativo sobre la fauna garantizando la correcta aplicación de las medidas correctoras, sobre todo en el momento de puesta en marcha ante el riesgo de colisión y electrocución.

INDICADORES: Incumplimiento de medidas de protección de la avifauna. (D)

VALOR UMBRAL: Incumplimiento de cualquier medida de protección de la avifauna.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: supervisión de la instalación de los apoyos y conductores, y otras posibles fuentes de siniestralidad como atropellos, focos de contaminación...
- Frecuencia: inspección visual periódica de la aplicación de las medidas correctoras y de los cadáveres encontrados.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.
- Actuación y medidas complementarias: en casos de alta mortalidad y en caso de que así lo considere oportuno el órgano ambiental tras dar traslado de la incidencia, se aplicarán medidas complementarias para su control.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: se anotarán en el diario de obra todas las actuaciones realizadas al respecto y los individuos cadáveres encontrados durante todo el periodo de obras, con su consiguiente fecha y paraje encontrado.

8.4.5.- Vegetación

En este punto se controlará la minimización del impacto sobre el suelo a través del seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Las principales afecciones al suelo vienen derivadas por la explanación para la construcción de accesos y la excavación de tierras para instalación de los apoyos.

OBJETIVO: seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para minimizar el impacto de la instalación sobre el suelo.

INDICADOR: superficie final de suelo afectada en relación a la superficie prevista. (E)

VALOR UMBRAL: aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: tránsito de vehículos, maquinaria, acopios. Infraestructuras temporales de obra, desbroces, instalación de apoyos, realización de fuegos o actividades susceptibles de producir incendios en épocas sensibles, acopio de materiales y vertidos.
- Frecuencia: inspección visual periódica por personal cualificado.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: se anotará la superficie afectada y las especies protegidas en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

8.4.6.- Paisaje

Uno de los objetivos principales del Plan de Vigilancia Ambiental es asegurar en lo posible la integración paisajística de la infraestructura. En la instalación de una línea aérea existe poco margen de maniobra para minimizar el impacto visual.

No obstante, sí puede minimizarse la presencia de cualquier otro elemento ajeno al medio original e integrar en lo posible los resultados de los movimientos de tierras y del desbroce de la vegetación.

OBJETIVO: Favorecer la integración paisajística de la línea mediante el acondicionamiento estético.

INDICADOR: presencia de formas, texturas, colores, etc., discordantes con el paisaje de la zona que generen un impacto visual. (G)

VALOR UMBRAL: no se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: aquellos lugares donde sea necesaria la integración paisajística (viales, zahorras, etc.)
- Frecuencia: inspección visual periódica de la zona por parte del equipo.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se comprobarán las texturas, estructuras, colores, etc. de las zahorras y tierras utilizadas y su integración en el paisaje.
- Actuación y medidas complementarias: se adoptarán más medidas de integración paisajística y se modificarán las existentes en caso de no ser las adecuada.

8.4.7.- Residuos y vertidos

Con el fin de proteger varios aspectos del medio como el suelo, las aguas, o la vegetación, debe de mantenerse una adecuada gestión de los residuos incluyendo la minimización de su generación, su adecuado almacenamiento y su óptima eliminación.

OBJETIVO: mantenerla libre de residuos y evitar fugas de carburantes o lubricantes.

INDICADOR: presencia de residuos en zonas no delimitadas para su almacenamiento. (H)

VALOR UMBRAL: presencia significativa de residuos de las actividades de obra, manchas de lubricantes, carburantes u otras sustancias.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: determinar todos los focos de contaminación dentro de la obra para poder llevar a cabo un plan de recogida y transporte de dichos materiales.

- Frecuencia: comprobación periódica por parte del equipo que la recogida se realiza según los plazos estipulados e inspección visual de la zona.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: recogida periódica de todos los contenedores de residuos y su traslado a emplazamientos autorizados para su depósito. Anotando la fecha y hora de todos los viajes.
- Actuación y medidas complementarias: aumento del número de contenedores en caso de ser insuficientes o no abarcar toda la instalación, mayor concienciación a los trabajadores, acortamiento del periodo de recogida en caso de que se generen más residuos de los previstos.

8.4.8.- Usos del suelo

OBJETIVO: verificar durante la fase de construcción y al finalizarse las obras que se mantienen la continuidad de los caminos del entorno de actuación y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales señalizados. También se verificará que los servicios afectados se reponen de forma inmediata.

INDICADOR: daños en las infraestructuras y servicios en la zona de obras. (I)

VALOR UMBRAL: se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, así como la interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras
- Frecuencia: comprobación periódica por parte del equipo durante el periodo de construcción
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: continuidad en los caminos y servicios.
- Actuación y medidas complementarias: en caso de detectarse falta de continuidad en algún camino, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

OBSERVACIONES: los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el diario de obra.

8.4.9.- Patrimonio

OBJETIVO: preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de construcción y detectar hallazgos no conocidos.

INDICADOR: indicios de restos arqueológicos o presencia de los mismos en las zonas de obra. (J)

VALOR UMBRAL: no se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.
- Frecuencia: comprobación periódica por parte del equipo en cada labor que implique movimientos de tierras.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras.
- Actuación y medidas complementarias: en caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización de las obras en esta zona y se pondrá en conocimiento de la Dirección de obra.

8.4.10.- Incendios forestales

OBJETIVO: evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de medidas de prevención y corrección adecuadas.

INDICADOR: realización de desbroces fuera del periodo comprendido como época de especial riesgo de incendios, presencia de residuos inflamables. (K)







VALOR UMBRAL: no se aceptarán acopios de material desbrozados u otros inflamables, especialmente si estos ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego.







MEDIDAS PARA SU CONTROL:


- Identificación de fuentes: superficies susceptibles de ser desbrozadas y/o entorno de las obras con mayor riesgo de incendio, zona de operación de maquinaria que pueda generar chispas
- Frecuencia: comprobación periódica por parte del equipo que la recogida se realiza según los plazos estipulados e inspección visual de la zona.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: recogida periódica de todos los contenedores de residuos y su traslado a emplazamientos autorizados para su depósito. Anotando la fecha y hora de todos los viajes.







-
- Actuación y medidas complementarias: informar al personal de las obligaciones a cumplir, en caso de observar acopios de restos vegetales se procederá su inmediata recogida y traslado a vertedero. En último caso se paralizarán las actividades si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.







Fichas de control







INDICADOR	(A) CALIDAD DEL AIRE				
VALOR UMBRAL	Presencia ostensible de polvo en el aire				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Fuentes: PUNTUALES / DIFUSAS					
Nombrar:					
¿Se produce una cantidad significativa de polvo? SÍ / NO					
¿Resulta molesto para el personal de obra? SÍ / NO					
¿Viaja hacia núcleos cercanos de población? SÍ / NO ¿Los alcanza? SÍ / NO					
Tiempo aproximado de permanencia en suspensión:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se realiza riego periódico de las zonas expuestas: SÍ / NO					
Suficiente: SÍ / NO					
Frecuencia:					
Se elimina/mitiga el problema: SÍ / NO / PARCIALMENTE					
Los vehículos circulan a 30 Km/h o menos: SI / NO					
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE					
Se cubre la carga de camiones y otros vehículos de transporte: SI / NO					
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE					
Se controlan las operaciones de carga y descarga: SI / NO					
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE					
Se lleva a cabo un mantenimiento adecuado de los accesos: SI / NO					
Trabajadores de las obras concienciados con la generación de polvo: SI / NO					
DIARIO DE OBRA					
Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.					
OBSERVACIONES					FIRMA

INDICADOR	(B) GENERACIÓN DE RUIDO			
VALOR UMBRAL	Umbral máximo de ruido			
NOMBRE / DNI				
FECHA	/ /	METEO	     	
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)	COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS				
Fuentes:				
¿Resulta molesto para el personal de obra? SÍ / NO				
¿Se percibe en los núcleos cercanos de población? SÍ / NO				
Estimación del tiempo diario de generación de ruidos durante las obras				
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS				
Revisión periódica de silenciadores de escape: SI / NO				
Frecuencia:				
Suficiente: SI / NO				
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE				
Los vehículos circulan a 30 Km/h o menos: SI / NO				
Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE				
Trabajadores de las obras concienciados con la generación de ruidos: SI / NO				
DIARIO DE OBRA				
Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.				
OBSERVACIONES				FIRMA


INDICADOR	(D) AFECCIÓN AL SUELO Y GEOMORFOLOGÍA				
VALOR UMBRAL	Aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO			
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Volumen total de tierras excavadas					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Instalación de apoyos al proyecto: SI / NO					
Excavación de tierras ajustada a los límites establecidos: SI / NO					
Accesos construidos equivalente al número previsto en el proyecto: SI / NO					
Situación y longitud:					
Se limita la explanación de terreno para accesos y las excavaciones a la superficie delimitada por el proyecto SI / NO					
Se ejecutan correctamente las obras de drenaje y estas resultan eficaces: SI / NO					
Es adecuado el acopio de tierra vegetal: SI / NO					
Se realiza la correcta restauración de las zonas afectadas: SI / NO / PARCIALMENTE					
DIARIO DE OBRA					
En el diario de obra se hará constar cualquier incidencia relacionada con la pérdida de suelo no proyectada.					
OBSERVACIONES				FIRMA	

INDICADOR	(C) AFECCIÓN A LA HIDROLOGÍA				
VALOR UMBRAL	Masas de agua superficiales y subterráneas alteradas y/o contaminadas				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Hay ocupación de instalac auxiliares/permanentes fuera de las zonas delimitadas: SI / NO					
Vertidos y zonas de acopio cercanos a cauces, arroyos, balsa: SI/NO					
Presencia de encharcamientos o arrastres ocasionados por escorrentías alternativas al drenaje natural: SI / NO					
Identificación de causas y justificación:					
Identificación de contaminación y/o alteración de alguna masa de agua cercana: SI/NO					
Identificación de causas y justificación:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se respetan las zonas delimitadas que puedan afectar a los cursos de agua: SI / NO					
Existe presencia o indicios de vehículos fuera de zonas acotadas: SI / NO					
Se restablecen las condiciones iniciales de los terrenos afectados: SI / NO / PARCIALMENTE					
Existen ocupaciones del territorio no previstas: SI / NO					
Realización de las obras en época de fuertes lluvias: SI/NO					
Se ejecutan correctamente las obras de drenaje y estas resultan eficaces: SI / NO					
DIARIO DE OBRA					
Incluirá todas las incidencias en este aspecto incluyendo las causas que lo determinaron y su justificación. También hará mención a las medidas adoptadas y su nivel de cumplimiento y éxito.					
OBSERVACIONES					FIRMA

INDICADOR	(F) AFECCIÓN A LA FAUNA				
VALOR UMBRAL	Presencia de animales muertos o sus restos en las proximidades de la línea				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Presencia de animales atropellados o afectados por las obras: SI/NO					
Frecuencia de paso y velocidad media de los vehículos por el enclave:					
Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA Identificación de causas y justificación:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se realizan las obras fuera de la época de cría y reproducción: SI/NO					
Se detectan cadáveres de animales a <500 m de la zona: SI/NO					
Implementación de medidas preventivas y correctivas en el diseño, línea: SI/NO					
Trabajadores de la obra concienciados con la problemática de la fauna: SI / NO					
DIARIO DE OBRA					
El diario debe informar de la aplicación de las distintas medidas correctoras y de la modificación de alguna de ellas en su caso. También se indicará cualquier incidencia al respecto.					
OBSERVACIONES				FIRMA	







INDICADOR	(E) AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN				
VALOR UMBRAL	Superficie de vegetación afectada en relación con la inicial prevista y prestando especial atención a la vegetación catalogada y/o sensible.				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
<p>Hay ocupación de instalac auxiliares/permanentes fuera de las zonas delimitadas: SI / NO</p> <p>Uso del suelo y porcentaje de cobertura vegetal de las zonas ocupadas:</p> <p>La zona ocupada es: / MATORRAL / CULTIVO / SUELO DESNUDO</p> <p>Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO</p> <p>Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA</p> <p>Identificación de causas y justificación:</p>					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se respetan las zonas delimitadas que puedan afectar la vegetación: SI / NO					
Se realiza la restauración / recuperación de la cubierta vegetal de las zonas afectadas: SI / NO					
Existe presencia o indicios de vehículos fuera de zonas acotadas: SI / NO					
Se restablecen las condiciones iniciales de los terrenos afectados: SI / NO / PARCIALMENTE					
Existen ocupaciones del territorio no previstas: SI / NO					
<p>Se observan individuos de especies protegidas dañados o muertos: SI / NO</p> <p>Especie y nº:</p>					
Se observan las medidas previstas para la prevención de incendios: SI / NO					
Existen restos de desbroces repartidos por la instalación: SI / NO					
DIARIO DE OBRA					
Incluirá todas las incidencias en este aspecto incluyendo las causas que lo determinaron y su justificación. También hará mención a las medidas adoptadas y su nivel de cumplimiento y éxito.					
OBSERVACIONES					FIRMA






INDICADOR	(G) PAISAJE				
VALOR UMBRAL	Presencia de formas, texturas, colores, discordantes con el paisaje que generen impacto visual				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Se aprecian formas, texturas, colores, estructuras, discordantes con el paisaje que generan un claro impacto visual: SI/NO Identificación de causas y justificación:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se respeta el diseño del proyecto y sus infraestructuras de evacuación según lo proyectado: SI/NO					
Se eliminan restos de hormigón, estructuras provisionales, residuos de la zona de actuación: SI / NO Destino:					
Se aprovechan los excedentes de tierras en caminos, relleno de huecos, etc: SI / NO					
Se realiza la correcta restauración de las zonas afectadas: SI / NO / PARCIALMENTE					
DIARIO DE OBRA					
En el diario de obra se hará constar cualquier incidencia relacionada con la pérdida de suelo no proyectada.					
OBSERVACIONES				FIRMA	

INDICADOR	(H) RESIDUOS Y VERTIDOS			
VALOR UMBRAL	Presencia significativa de residuos procedentes de las obras			
NOMBRE / DNI				
FECHA	/ /	METEO		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS				
Se observa presencia significativa de residuos: SI / NO Tipo: PAPEL / PLÁSTICO / ENVASES / ORGÁNICOS / VIDRIO / PELIGROSOS Distribución espacial: CONCENTRADO / DISPERSO				
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS				
Se han colocado contenedores de RSU en las instalaciones: SI / NO Nº contenedores y volumen: Son suficientes: SI / NO				
Se llevan a cabo peinados de limpieza de residuos: SI / NO Frecuencia:				
Existe un mantenimiento de maquinaria y equipos SI / NO Frecuencia:				
Se lleva a cabo la recogida periódica y separación efectiva de los residuos: SI / NO Frecuencia:				
¿Se lleva a cabo el transporte de los residuos a zonas habilitadas y autorizadas?: SI / NO Frecuencia: Destino:				
Se ha concienciado al personal para el mantenimiento limpio del entorno: SI / NO				
DIARIO DE OBRA				
El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos..				
OBSERVACIONES			FIRMA	

INDICADOR	(I) USOS DEL SUELO				
VALOR UMBRAL	Continuidad en las infraestructuras y servicios				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Se ha cortado algún camino o acceso: SI/NO Lugar: Causas:					
Se ha interrumpido algún servicio: SI/NO Cuál: Causas:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
¿Se ha comprobado la existencia de caminos y desvíos provisionales señalizados?: SI/NO Lugar:					
DIARIO DE OBRA					
El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos..					
OBSERVACIONES					FIRMA

INDICADOR	(J) PATRIMONIO				
VALOR UMBRAL	Presencia y/o hallazgos de restos arqueológicos				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Se han detectado indicios de nuevos hallazgos arqueológicos: SI/NO Se ha dado parte a la Dirección de Obra: SI/NO Lugar de identificación:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se presta atención especial en las excavaciones de tierra: SI/NO					
DIARIO DE OBRA					
El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos..					
OBSERVACIONES					FIRMA

INDICADOR	(F) AFECCIÓN A LA FAUNA				
VALOR UMBRAL	Presencia de animales muertos o sus restos en las proximidades de la línea eléctrica				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Presencia de animales atropellados o afectados por las obras: SI/NO					
Frecuencia de paso y velocidad media de los vehículos por el enclave:					
Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO					
Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA					
Identificación de causas y justificación:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Se realizan las obras fuera de la época de cría y reproducción: SI/NO					
Se detectan cadáveres de animales a <500 m de la zona: SI/NO					
Implementación de medidas preventivas y correctivas en el diseño de la línea: SI/NO					
Trabajadores de la obra concienciados con la problemática de la fauna: SI / NO					
DIARIO DE OBRA					
El diario debe informar de la aplicación de las distintas medidas correctoras y de la modificación de alguna de ellas en su caso. También se indicará cualquier incidencia al respecto.					
OBSERVACIONES				FIRMA	

INDICADOR	(K) INCENDIOS				
VALOR UMBRAL	Presencia significativa de residuos inflamables procedentes de las obras				
NOMBRE / DNI					
FECHA	/ /	METEO	     		
TEMP (°C)		VEL VIENTO (KM/H)		COMPONENTE	
PARÁMETRO CARACTERÍSTICOS					
Se observan restos de desbroce u otro material inflamable fuera del área de acopio establecida: SI/NO Lugar: Causas:					
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS					
Existe un mantenimiento de maquinaria y equipos (evitar chispas) SI / NO Frecuencia:					
¿Se lleva a cabo el transporte de los restos vegetales a zonas habilitadas y autorizadas?: SI / NO Frecuencia: Destino:					
¿Se realizan riegos periódicos de accesos y vías?: SI/NO Frecuencia:					
Existe señalización de riesgo de incendios: SI/NO Existen equipos para la extinción de incendios (extintores): SI/NO					
Se ha concienciado al personal en prevención de incendios: SI / NO					
Presencia de un agente forestal en la obra: SI/NO					
DIARIO DE OBRA					
El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos..					
OBSERVACIONES					FIRMA

8.5.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación tendrá, en todo caso, una duración mínima de 5 años, que se adaptará a las indicaciones de la DIA emitida por Órgano Ambiental y se centrará sobre todo en el control de cuatro aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de fauna.
- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación de la línea eléctrica.
- Control de la correcta restauración vegetal y fisiográfica ejecutada.

El Plan de Vigilancia incluirá además todas las medidas establecidas por el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental tras la aprobación del proyecto junto con las ya incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se establecen las líneas generales que deberá seguir este plan.

Objetivos

Los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Determinar las tasas observadas de electrocución y colisión causadas por la línea eléctrica sobre la avifauna, y aportar hipótesis de las posibles causas que expliquen estos accidentes.
- Control de los posibles procesos erosivos iniciados con la puesta en funcionamiento de la línea.
- Comprobar que las áreas de vegetación natural afectadas por la instalación de los apoyos y construcción de los accesos se recuperan adecuadamente, y, en caso contrario, se aplicar un plan de restauración.
- Verificar la no existencia de residuos en las inmediaciones de las áreas de actuación.
- Proponer las medidas correctoras y/o compensatorias adecuadas en caso de que así se considere oportuno.

Metodología

Para el control del resto de parámetros expuestos se redactará un calendario de visitas y una metodología adecuada para el control de los objetivos marcados.

Además, para la toma de datos se diseñarán fichas para rellenar con los datos de las observaciones e incidencias en caso de que las hubiera con el fin de crear una base de datos que permita realizar un eficaz seguimiento de los factores controlados.

CONTROL DE FAUNA

Se propone la siguiente metodología para el seguimiento de avifauna en fase de explotación de la línea como modelo susceptible de adecuar a las indicaciones que se realicen desde el órgano ambiental.

Áreas de muestreo

Para el estudio de la mortalidad por electrocución, se considera que un área circular de 5 metros de radio alrededor de cada apoyo recogería más del 95 % de las aves electrocutadas (Negro Balmaseda, 1987). Respecto al estudio de muertes por colisión se establecen franjas de muestreo de 10 metros a cada lado de la proyección de la línea eléctrica objeto del presente proyecto.

Dependiendo de los criterios aportados por el Órgano ambiental y de las características particulares de cada proyecto, se realizarán muestreos continuos a lo largo de toda la línea o bien se seleccionarán áreas representativas de los diferentes ámbitos naturales por los que discurre. Las bandas de muestreo serían, una interior de 10 metros a ambos lados de la línea y una exterior de 20 metros de inspección visual extendida.

Según Negro Balmaseda, 1987, este método de muestreo detectaría el 75% de las aves siniestradas como consecuencia de la línea en caso de utilizar la banda interior de 10 metros y hasta el 90 % en caso de abarcar la banda exterior de 20 m.

Un aspecto a tener en cuenta es que las aves que sufren accidentes no fatales a consecuencia del choque contra los conductores pueden seguir volando o desplazarse por el suelo una distancia considerable del lugar del choque, por lo que su identificación en estos casos es prácticamente imposible. En otros casos buscan refugio bajo matorrales cercanos, complicando enormemente la detección de estos ejemplares.

Calendario de visitas

Para el estudio del uso del espacio de las aves y mortalidad, se propondrá un calendario de visitas al campo (indicado por el órgano ambiental) para realizar las observaciones basado en las características de la avifauna presente.

De esta forma se establecerán distintas frecuencias dependiendo de la época del año, contemplando visitas periódicas durante el invierno y final del verano y con una mayor intensidad durante las épocas de migración y durante las épocas pre y post nupciales.

Se ha tomado la mañana como hora preferente para las observaciones durante las visitas por ser generalmente el periodo del día con mayor actividad, especialmente en la época estival.

Se debe planificar un calendario de salidas que debe contar con la flexibilidad necesaria para acomodar las visitas a las condiciones del momento, ya que en muchos casos se darán condiciones adversas que impidan la correcta ejecución de la visita.

Toma de datos

Para la toma de datos se diseñará una ficha para rellenar con los datos de las observaciones y colisiones en caso de que las hubiera con el fin de crear una base de datos que permita realizar los cálculos necesarios para el estudio de patrones de distribución y su relación con la posible siniestralidad detectada.

Siniestralidad

El número de aves detectadas muertas o heridas como consecuencia del choque contra los cables o los apoyos de la línea depende en gran medida de la eficacia del rastreo, así como del tiempo que permanecen los cadáveres en el mismo lugar, lo que provoca que sólo un porcentaje del total sea contabilizado. Así pues, a los datos tomados en las visitas de campo se les aplicará un factor de corrección para evitar subestimar el número de colisiones y electrocuciones. Dicho factor variará según las características técnicas de la línea, tipo de vegetación y cobertura, medidas correctoras instaladas, tipo de avifauna presente en la zona... y será definido según los técnicos encargados de la vigilancia ambiental.

Resultados

El resultado de la siniestralidad permitirá conocer de una manera aproximada el número de muertes en el área de estudio por unidad de longitud en este caso y por año.

Estos datos por tanto servirán de base para la proposición de medidas excepcionales no contempladas con anterioridad en el Estudio de Impacto Ambiental y, en general, para la toma de decisiones respecto a la integración del proyecto en el medio.

SISTEMA DE DRENAJE Y PROCESOS EROSIVOS

El objetivo es realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos, a través de inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- **Clase 1.** Erosión laminar; diminutos reguerillos ocasionalmente presentes.
- **Clase 2.** Erosión en reguerillos de hasta 15cm de profundidad.
- **Clase 3.** Erosión inicial en regueros. Numerosos regueros 15 a 30cm de profundidad.

- **Clase 4.** Marcada erosión en regueros; numerosos regueros de 30 a 60cm de profundidad.
- **Clase 5.** Erosión avanzada; regueros o surcos de más de 60cm de profundidad.

El umbral máximo permitido antes de realizar acciones de corrección será el establecido en la clase 3. El seguimiento se completará con un reportaje fotográfico en el que se recojan las zonas con un mayor riesgo de sufrir erosión y presenten un drenaje insuficiente o de riesgo, con una evolución temporal de las mismas. Los resultados de las inspecciones se incluirán en los informes ordinarios.

FOCOS DE CONTAMINACIÓN

- Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento, comprobando la adecuada segregación, 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 (solera de hormigón impermeable, contenedores en buen estado, arqueta para la recogida, protección con cubierta frente a la lluvia, etc.). Se comprobará que los residuos peligrosos no se almacenan por un periodo superior a 6 meses.
- Se recopilarán los documentos de recogida de residuos por parte del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.

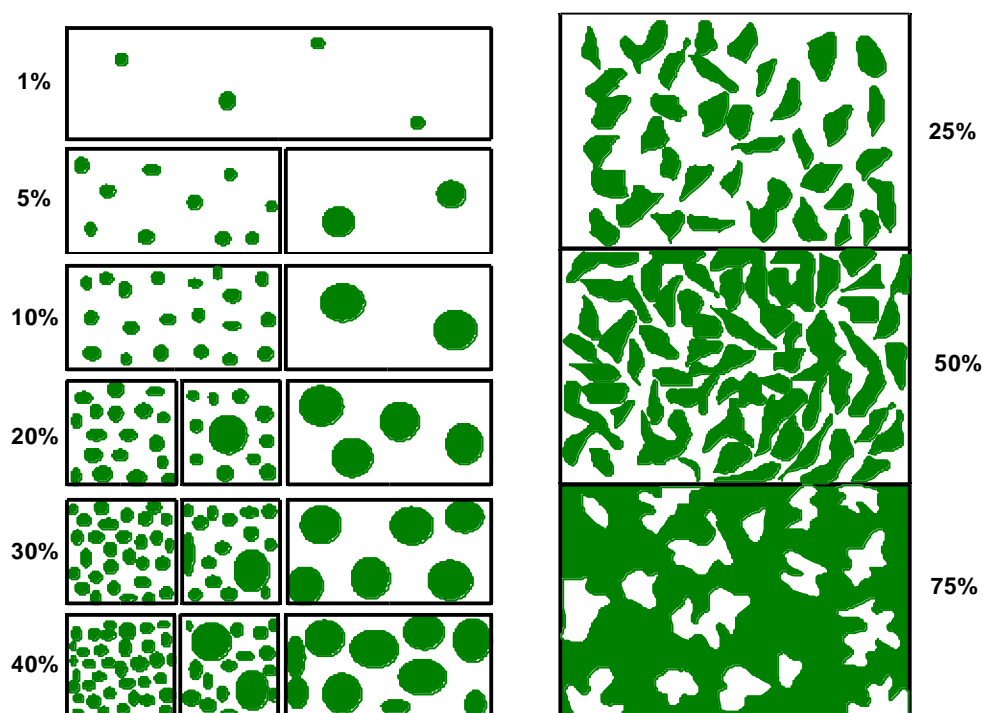
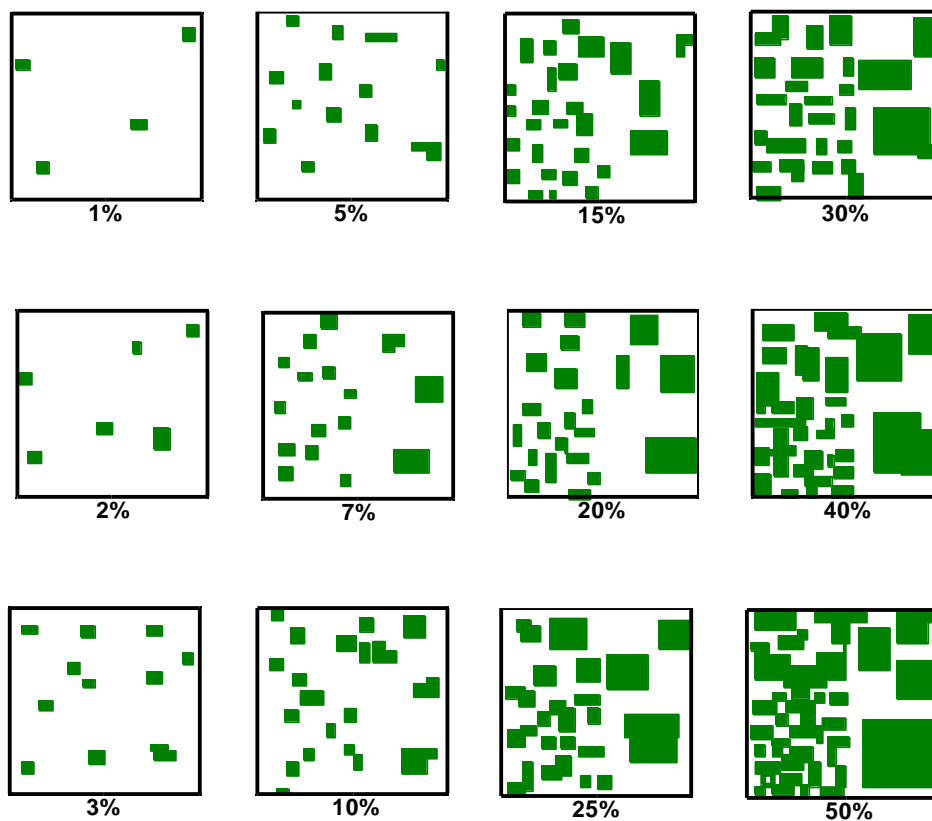
RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRAFICA

La revegetación de una línea eléctrica lleva asociadas normalmente dos tipos de actuaciones: la repoblación con especies de monte alto o bajo propias de la zona y la hidrosiembra. Estas se desarrollarán de acuerdo al Plan de Restauración previsto y a juicio del Coordinador Ambiental de Obra, en el caso y zonas en que considere necesario.

Es muy importante verificar la evolución de estas actuaciones para evitar infinidad de impactos negativos producidos durante la fase de instalación, su monitorización asegurará su éxito y reducirá el impacto ambiental a umbrales aceptables en un futuro cercano. Una buena planificación no sirve de nada si la ejecución no es la correcta, por eso se debe realizar su seguimiento.

- Se realizará un control periódico de las superficies afectadas, completándose un seguimiento y vigilancia de las revegetaciones en el cual se analizarán todas las zonas dónde se hayan realizado actuaciones, indicando la situación en la que se encuentran. Se comprobará: el estado sanitario y, porcentaje de éxito según las diferentes especies utilizadas y las actuaciones.
- Se realizará un mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca la perfecta integración de las zonas afectadas con el paisaje, y de manera particular se procederá a realizar una correcta limpieza de restos de obra una vez finalizada la restauración.
- También se analizará el cumplimiento de los objetivos encomendados a la restauración, estético, antierosivo y ecológico, comprobándose, además, si se han producido arrastres de tierra tendida, controlándose la presencia de rodales sin cubierta vegetal, el desarrollo de las plantas, tanto arbustivas como arbóreas, y el porcentaje de éxito tanto de superficie como de individuos.
- Para realizar el control de la revegetación en las zonas afectadas por desbroces y movimientos de tierra se utilizará una metodología basada en la colonización y evolución de las especies vegetales mediante observación directa. En cada visita, se procederá a evaluar el porcentaje de superficie colonizada, es decir, la cobertura vegetal.

Cada tipo de vegetación posee unas características concretas para los que usaremos un patrón de medida específico según el más adecuado. A continuación, se presenta la tabla de referencia para cuantificar la revegetación según el tipo de colonización presente:



Patrones a emplear para la estimación del porcentaje de la cobertura vegetal

8.6.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

Si se decide el abandono total de las instalaciones, además de notificarlo al Órgano Ambiental con dos meses de antelación, se deberán tomar las siguientes consideraciones para la correcta ejecución de los trabajos.

- Se comprobará que se desmantelan y retiran correctamente todas las infraestructuras de la de la línea eléctrica.
- Se comprobará la correcta ejecución del plan de residuos, es decir, que todos los residuos generados en la actuación de desmantelamiento son gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso. Se realizarán las operaciones que aparecen en el Anexo de gestión de residuos.
- Se llevará un seguimiento de la restauración del espacio ocupado por los apoyos de la línea: acondicionamiento fisiográfico del terreno, retirada escombros, extendido de tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos, etc.
- Presentación del Informe de abandono a la entidad correspondiente. Se comprobará la correcta ejecución de los trabajos de todas las áreas restauradas.

8.7.- PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental comprenderá el periodo de obras y, como mínimo, los cinco primeros años de funcionamiento de las instalaciones, haciendo especial hincapié en la detección de bajas por electrocución y colisión, con prospecciones a lo largo del tramo aéreo de la línea en una anchura de 25 metros, así como en el entorno de los apoyos y de la Subestación eléctrica.

Se seguirá el protocolo metodológico propuesto para el seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros en las líneas de evacuación del Gobierno de Aragón y que será facilitado por el INAGA.

Se realizarán prospecciones a lo largo del tramo aéreo de la línea con una cadencia de, al menos, una prospección cada meses. Se comprobará también el estado de los materiales aislantes y de las balizas salvapájaros, el estado de las superficies restauradas (revegetación) y la correcta gestión de residuos generados durante la fase de obras.

En todo caso, el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) estará sujeto a seguimiento por parte del personal técnico del Departamento competente en materia de medio ambiente del Gobierno de Aragón, con este fin deberá notificarse las fechas previstas de las visitas de seguimiento con antelación suficiente al correspondiente Coordinador del Área Medioambiental, para que si lo considera los Agentes de Protección de la Naturaleza puedan estar presentes y actuar en el ejercicio de sus funciones.

Los trabajos y seguimientos descritos en todo el proceso van a implicar un coste económico cuya estimación se describe a continuación:

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Trabajos de seguimiento ambiental durante el tiempo que dure la fase de obra, ejecutados por un técnico competente y correctamente equipado.	12 Unidades (meses)	1.800 €/mes	21.600 €
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de explotación del Proyecto al menos 5 años, valorando los trabajos de restauración vegetal, gestión de residuos y afecciones a la avifauna por colisión y electrocución.	60 Unidades (meses)	1.300 €/mes	78.000 €
TOTAL			99.600 €

9.- CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en cuanto a contenido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

Una vez finalizado el Estudio de Impacto Ambiental se ha encontrado que las mayores afecciones que generará la instalación se producirán durante la fase de explotación y se centrarán sobre el medio perceptual y sobre la fauna, en concreto avifauna y quirópteros. Como efectos atenuantes de este impacto encontramos el alto grado de antropización del paisaje, existiendo parques eólicos, infraestructuras lineales de transporte (carreteras, vía de ferrocarril, línea de alta velocidad), líneas eléctricas de distribución y plantas fotovoltaicas en el entorno próximo. Como conclusión, su contribución al efecto acumulativo en este sentido será bajo.

La afección sobre la vegetación natural del entorno es muy puntual, sobre el matorral presente en los lindes de los campos de cultivo y caminos agrícolas, sin estar asociados a ningún Hábitat de Interés Comunitario. La unidad de vegetación que resulta mayoritariamente afectada son tierras de labor en secano.

De acuerdo con los resultados del estudio de avifauna realizado entre mes de enero y diciembre de 2021, la calandria común (*Melanocorypha calandra*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*) la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la paloma bravía (*Columba livia*) han sido las especies con mayor número de observaciones.

Por otra parte, se han detectado especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: sisón común (*Tetrax tetrax*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), milano real (*Milvus milvus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), y ganga ortega (*Pterocles orientalis*). De estas últimas especies mencionadas, las más abundantes son el milano real y la chova piquirroja, con un total de 18 y 47 individuos detectados.

De la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón se desprende que en el entorno del proyecto se localiza incluido en cuadrículas 10x10 de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*). Además, de esta misma fuente se deduce la presencia de una cuadrícula 1x1 Km para avutarda a una distancia de 2, 1 Km de la LAAT. La cuadrícula de presencia 1x1 Km de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), se encuentra a 5,5 Km de distancia del proyecto. Por otra parte, se encuentran varias zonas con posible nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*), estando las más cercanas a distancias de 2,4 y 4 Km del proyecto.

Por lo tanto, el ámbito de implantación de la línea aérea sirve como área de campeo y alimentación para múltiples especies de aves, rapaces y no rapaces, así como de otros grupos taxonómicos como los quirópteros, por lo que las implicaciones directas en este caso estarían relacionadas con la pérdida de presas potenciales (invertebrados y micromamíferos).

En cuanto al uso del espacio, se han detectado en el estudio de avifauna dos zonas con una mayor densidad de vuelos, entorno al oteadero 3. Esta acumulación se debe principalmente al uso del espacio por parte de la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y de rapaces como el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el milano real (*Milvus milvus*) o el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), que utilizan estas zonas como áreas de campeo.

Durante la fase de construcción se esperan afecciones por la generación de molestias debidas al ruido, la presencia de personal en el entorno y el desbroce de vegetación para la apertura de accesos. En este aspecto debe tenerse en cuenta la clasificación del terreno como área potencial de aves esteparias.

En cuanto al impacto sobre el cernícalo primilla, el primillar más cercano que encontramos al proyecto se encuentra a una distancia de 1,4 Km, según el servicio de biodiversidad de Aragón. La ausencia de casas abandonadas en las inmediaciones de las obras hace que sea difícil que esta especie pueda nidificar en la zona, sin ejercerse por lo tanto una afección directa bien a esta especie por ruido que pudiera afectar a su éxito reproductor o bien por eliminación de primillares. En relación a la fase de explotación del proyecto, en el estudio de campo efectuado en la zona se han registrado 4 observaciones separadas en distintos puntos del área de estudio, por lo que no se descarta la utilización de la misma para su alimentación, por la presencia de ribazos, márgenes sin cultivar y linderos en los que es factible la presencia de pequeños mamíferos e invertebrados que constituyen la dieta de esta especie. Sin embargo, dada

la escasa superficie de ocupación del proyecto (un total de 17.901m²) sobre terrenos de naturaleza agrícola, la afección no es significativa.

Las especies presentes en la zona de estudio que presentan mayor riesgo de colisión según el RCE son la ganga ortega, la ganga ibérica y el sisón común, con un RCE de 280. Le siguen el cernícalo primilla con un RCE de 180, el cernícalo vulgar con un RCE de 110, el buitre leonado con un RCE de 46 y el alimoche con un RCE de 42.

En lo que respecta a la afección al hábitat, no se esperan modificaciones sustanciales en los comportamientos y dinámicas de las poblaciones presentes durante la fase de explotación debido a la escasa longitud del trazado aéreo.

En este sentido, el Estudio de impacto ambiental prevé medidas preventivas y correctoras, como el condicionamiento de las obras fuera del periodo reproductivo de las especie y aquellas especies amenazadas asociadas al ámbito de estudio, comprobándose la ausencia de nidos en las zonas afectadas por la ubicación de los apoyos e implantación de la subestación, así como de los accesos.

Asimismo, la línea aérea contará con las medidas estipuladas 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 y Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. Por otra parte, se incluirán las medidas encaminadas a minimizar las posibles afecciones durante la fase de obras.

En el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) de cinco años de duración, durante la fase de explotación, evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y quirópteros, así como otros elementos del medio que puedan verse afectados y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas en el presente Estudio de Impacto.

En cuanto a los efectos beneficiosos, el proyecto contribuirá a la apuesta generalizada del incremento del uso de energías limpias y provenientes de fuentes renovables, y en concreto sobre los objetivos del Plan Energético de Aragón y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, que establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España. Destaca además el impacto beneficio del Proyecto sobre la socioeconomía y población de la zona, a través del uso de los servicios cercanos, hostelería, comercio, restauración, transporte, alquileres...por parte del personal de

obra y mantenimiento; así como los aportes económicos en concepto de alquileres, licencias de actividad e impuestos al Ayuntamiento de Muel.

Como conclusión al presente Estudio de Impacto Ambiental, el equipo redactor del mismo encuentra que el Proyecto de construcción de la LAAT SET Calzadas-SET Cleo, SET Cleo y LSAT SET Cleo-CS Los Vientos será, en todo caso compatible con los valores medioambientales analizados en el ámbito del Proyecto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se ejecuten correctamente las medidas protectoras y correctoras propuestas y se siga de una manera adecuada el Plan de Vigilancia Ambiental establecido.

10.- BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara, M; et al., (2007): Catálogo de especies amenazadas en Aragón: fauna. Zaragoza: Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente
- APARICIO, J. M. & BONAL, R., (2002): Effects of food supplementation and habitat selection on timing of Lesser Kestrel breeding. *Ecology* 83:873-877
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, (2015): Migratory Soaring Birds Project. Solar Energy Guidance for Developers and Consultants. Birds and Solar Energy within the Rift Valley/Red Sea Flyway
- BLANCO, J.C. Y GONZÁLEZ, J.L., (2007): Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España. Ministerio De Agricultura Pesca Y Alimentación
- Borrador Plan Hidrológico del río Huerva, (2006)
- Borrador Plan Hidrológico del río Jalón, (2007)
- CASTROVIEJO, S., LAÍNZ, M., LÓPEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ, F., PAIVA, J. & VILLAR, L., (1986). Flora Ibérica. Vol. I. Real Jardín Botánica de Madrid, Servicio de Publicaciones del CSIC
- DECRETO 181/2005 del Gobierno de Aragón por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995 por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón
- DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat
- DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL GOBIERNO DE ARAGÓN, (2017). Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación
- FERNANDEZ-GONZALEZ F.; MOLINA ANDRÉS & LOIDILOS J.; Acta Botánica Malacitana, 15: 311-322. Tarayales de la depresión del Ebro.
- GALÁN, P., GAMARRA, R. & GARCÍA, J.I. (1998): Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Jaguar, Madrid
- GOBIERNO DE ARAGÓN, (2018). Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible
- GOMEZ MARTINEZ et al., (2016): Informe sobre la distribución espacial del contenido de carbono orgánico en suelos de la región de Murcia, y su aplicación a la compensación de emisiones. Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, Región de Murcia
- GÓMEZ OREA, D., (2003): Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ordenación territorial. Mundi Prensa, Madrid

- MARTÍNEZ CEBOLLA, R. et al., Mapa de Paisaje de la Comarca Campo de Cariñena, Gobierno de Aragón, Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda
MARTÍNEZ CEBOLLA, R. et al., Mapa de Paisaje de la Comarca Valdejalón, Gobierno de Aragón, Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda
- HIDALGO, R. (2005): Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (www.magrama.es).
- IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., SALVO, E., TALAVERA, S., VALDÉS, B. (1997): Botánica. McGraw-Hill, Madrid
- JONSSON, L., (1994): Aves de Europa con el Norte de África y el Próximo Oriente. Ed. Omega
- LÓPEZ, G., (2004): Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares, 2ª edición. Mundi Prensa, Barcelona
- MADROÑO, A.; GONZALEZ, C.; & ATIENZA, J. C.; (2004): Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad – SEO/BirdLife, Madrid
- MARTÍ, R. & MORAL, J.C., (2003): Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid
- MATA, R. & SANZ, C., (2003): Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, (2007): Base de datos de estaciones agroclimáticas de la Península Ibérica
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, (2007): Sistema de información geográfica, SIGPAC
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA, (2007): Estrategia Española de Desarrollo Sostenible
- NAFRÍA GARCÍA, D.A. et al., (2013): Atlas Agroclimático de Aragón. Junta de Aragón Instituto Tecnológico Agrario de Aragón, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Agencia Estatal de Meteorología
- PEINADO, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S., (1987). La vegetación de España. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid

- PEMÁN, J. & NAVARRO, R., (1998). Repoblaciones forestales. Universidad de Lleida y Córdoba. Colección EINES, UdL
- PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J., (2002): La diversidad biológica en España. Prentice Hall, Madrid
- REAL DECRETO 139/2011. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA)
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA, (2001): Campos eléctricos y magnéticos de 50Hz.
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA, (2007): Documentos de síntesis. Documentación electrónica
- REPRESA, J. & LLANOS, C. RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA (1995 – 2000): Resultados de la colaboración científica entre la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, UNESA y Red Eléctrica de España durante los años
- REY, J. M., SPIGARES, T., NICOLAU, J. M., (2003): Restauración de ecosistemas mediterráneos. Universidad de Alcalá, Madrid
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., (1987): Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- SAMPIETRO LATORRE, F., ET AL., (2000): Atlas de especies nidificantes de Aragón, Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente
- SVENNSON, L; MULLARNEY, K. (2009): Guía de campo de las aves de Europa, Norte de África y Oriente Próximo. Omega, Barcelona
- UE (2003): Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea. Dirección General de Medio Ambiente, Naturaleza y Diversidad

Recursos web

- <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>
- <https://www.aragon.es/-/evaluacion-ambiental>
- www.anthos.es
- <http://www.birdlife.org>
- <https://seo.org/>
- www.chebro.es
- <https://servicio.mapa.gob.es/pphh/>
- <https://icearagon.aragon.es/SIUa/>
- http://edafologia.ugr.es/evaluacion/reservas/1026_Padull.htm#LinkTarget_818
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/PVGIS/tools/monthly-radiation>
- <https://es.climate-data.org/>

-
- www.aragon.es/iaest
 - www.idee.es
 - <https://icearagon.aragon.es/visor/>
 - <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/busqueda/>
 - <https://www.aragon.es/temas/medio-ambiente>
 - www.igme.es
 - www.ine.es
 - www.magrama.es
 - <http://www.sipca.es/>