

Proyecto:

**REFORMA LÍNEA AÉREA MT 15KV "MUNIESA"
"SA10.00969" ENTRE CT "CORTES DE ARAGÓN"
Z03882-AP. Nº38, Nº44-Nº55 Y LÍNEA AÉREO-
SUBTERRÁNEA MT INTERCONEXIÓN ENTRE
NUEVOS CDT "JOSA" Y CTC Z03884 "JOSA" TT.MM.
CORTES DE ARAGÓN, LA HOZ DE LA VIEJA Y JOSA
(TERUEL)**

Documento:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

OCTUBRE DE 2020

Titular:

 e-distribución

Autor:

 paleoymás

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	1
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
2.1. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	3
2.2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	5
2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Z03884 “JOSA”	6
2.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO “JOSA”	6
2.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA AÉREA	6
2.5.1. Conductor	6
2.5.2. Apoyos y armados	8
2.5.3. Aislamiento	10
2.5.4. Aparamenta	10
2.5.5. Medidas de protección avifauna	10
2.6. MOVIMIENTOS DE TIERRAS, UBICACIÓN DE PRÉSTAMOS, VERTEDEROS Y ZONAS DE ACOPIO.	12
3. LEGISLACIÓN	13
4. INVENTARIO AMBIENTAL	20
4.1. CLIMATOLOGÍA	20
4.2. GEOLOGÍA	22
4.2.1. Geomorfología	26
4.2.2. Edafología	26
4.2.3. Áreas de interés minero	27
4.2.4. Pendientes y riesgo de erosión	28
4.3. HIDROLOGÍA	29
4.4. VEGETACIÓN	31
4.4.1. Vegetación potencial	31
4.4.2. Usos del suelo	34
4.4.3. Especies de flora catalogada	35
4.5. FAUNA	36
4.5.1. Avifauna	37
4.6. ESPACIOS PROTEGIDOS, CATALOGADOS O BAJO PROTECCIÓN ESPECIAL	44
4.6.1. Red Natura 2000 (RN2000) y Hábitats de Interés Comunitario (HICs)	45
4.6.2. Humedales del Convenio RAMSAR	47
4.6.3. Lugar de Interés Geológico (LIG)	48
4.6.4. Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)	48
4.6.5. Zonas Húmedas de Importancia Nacional (ZHIN)	48
4.6.6. Áreas Importantes para las Aves (IBA)	48
4.6.7. Espacios Naturales Protegidos de Aragón	54
4.6.8. Áreas Prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.	54
4.6.9. Planes de protección sobre especies amenazadas	55
4.6.10. Árboles Singulares de Aragón	58
4.6.11. Muladares	58
4.6.12. Humedales Singulares de Aragón	59
4.6.13. Montes de Utilidad Pública y Vías Pecuarias	59
4.7. PAISAJE	59

4.7.1.	<i>Unidades de Paisaje</i>	60
4.7.2.	<i>Tipos de paisaje</i>	63
4.7.3.	<i>Impactos negativos derivados de actividades humanas</i>	64
4.7.4.	<i>Catálogo de elementos y enclaves singulares</i>	66
4.7.5.	<i>Calidad paisajística</i>	66
4.7.6.	<i>Fragilidad visual</i>	67
4.7.7.	<i>Aptitud paisajística</i>	68
4.7.8.	<i>Valoración de la calidad escénica</i>	69
5.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	70
5.1.	METODOLOGÍA	70
5.2.	NÚCLEOS DE POBLACIÓN EXISTENTES	70
5.3.	DEMOGRAFÍA	70
5.4.	ECONOMÍA	75
5.5.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	76
5.6.	PATRIMONIO CULTURAL Y ETNOLÓGICO	76
5.6.1.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO HISTÓRICO	77
5.6.2.	YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS	78
6.	EXPOSICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	80
6.1.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	80
6.1.1	<i>ALTERNATIVA 0</i>	80
6.1.2	<i>ALTERNATIVA 1</i>	80
6.1.3	<i>ALTERNATIVA 2</i>	83
6.2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	85
6.2.1	<i>IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES</i>	85
6.2.2	<i>IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE SUSCEPTIBLES DE AFECCIÓN</i>	87
6.2.3	<i>IDENTIFICACION DE IMPACTOS</i>	88
6.2.4	<i>MATRIZ DE IMPACTOS. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.</i>	92
6.3	SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	100
7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	105
7.1	RIESGOS NATURALES	105
7.2	RIESGOS ANTRÓPICOS	115
7.3	OTROS RIESGOS	116
8	MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	120
8.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN	120
8.2	FASE DE EXPLOTACIÓN	126
8.3	FASE DE ABANDONO	127
9	PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	129
9.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN	130
9.1.1	<i>Objetivos y descripción</i>	130
9.1.2	<i>Control y seguimiento de indicadores</i>	132
9.2	FASE DE EXPLOTACIÓN	136
9.2.1	<i>Objetivos y descripción</i>	136
9.2.2	<i>Control y seguimiento de indicadores</i>	136
9.3	FASE DE ABANDONO	141
9.4	INFORMES DE SEGUIMIENTO	141

10	CONCLUSIONES	142
11	REFERENCIAS.....	143
12	ANEXOS.....	146
12.1	ANEXO I. CARTOGRAFÍA	147
12.2	ANEXO II- CROQUIS TÉCNICOS	158
12.3	ANEXO III. PERFILES	166

1. IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto "REFORMA LÍNEA AÉREA MT 15KV "MUNIESA" "SA10.00969" ENTRE CT "CORTES DE ARAGÓN" Z03882-AP. N°38, N°44-N°55 Y LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA MT INTERCONEXIÓN ENTRE NUEVOS CDT "JOSA" Y CTC Z03884 "JOSA" TT.MM. CORTES DE ARAGÓN, LA HOZ DE LA VIEJA Y JOSA (TERUEL)" tiene como objeto la reforma de la línea eléctrica en aéreo de dos tramos y la instalación de una doble conversión aéreo-subterránea para realizar la entrada en el nuevo CDT "Josa". Se pretende mejorar la calidad de suministro en el término municipal de Josa, provincia de Teruel.

Asimismo, es objeto del presente proyecto el servir de base a todos los trámites oficiales o privados que sean precisos para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo dichas instalaciones y su posterior puesta en servicio, de acuerdo con 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.

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es, por lo tanto, iniciar a trámite la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto, con el fin de que el Órgano Ambiental competente (INAGA) formule la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

La empresa GEVS ha contratado para la redacción del presente Documento los servicios de Paleoymás S.L.

1.2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

La tramitación de este proyecto está enmarcada dentro de la definida para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) Ordinaria de Proyectos. La justificación del sometimiento del proyecto a una EIA ordinaria viene definida por dos normas, una de carácter autonómico y otra de carácter estatal:

Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y la **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

Haciendo referencia a la **Ley 11/2014**, el proyecto se sitúa incluido dentro del anexo I, grupo 9, epígrafe 9.1.6.

"Grupo 9. Otros proyectos

9.1. Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la

regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

9.1.6. Líneas para la transmisión de energía eléctrica cuyo trazado afecte total o parcialmente a los espacios naturales considerados en este artículo con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesen zonas urbanizadas."

En cuanto a la **Ley 21/2013**, En su Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, establece:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

Por lo cual el proyecto se encuentra incluido dentro del anexo I, grupo 9, apartado a) epígrafe 6º, de la **Ley 21/2013** y por lo tanto sometido a **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria**.

"Grupo 9. Otros proyectos

a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

6º. Líneas para la transmisión de energía eléctrica cuyo trazado afecte total o parcialmente a los espacios naturales considerados en este artículo con una longitud superior a 3 km, excluidas las que atraviesen zonas urbanizadas."

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

La línea eléctrica en aéreo se compondrá de dos tramos. El primer tramo tiene su origen en el CT Z03882 "Cortes de Aragón", desde donde, a través de 11 alineaciones y 37 apoyos mediante conductores LA-56 y LA-110, se llegará a al apoyo n°38 existente. El segundo tramo discurrirá desde el apoyo n°44 existente, a través de 7 alineaciones y 10 apoyos mediante conductores LA-56 y LA-110, se llegará al apoyo n°55 existente. En el apoyo n°1 se instalará seccionamiento SF6 y se forrarán los puentes MT.

En el apoyo n°54 se instalarán dos semicrucetas de 1,50 m para dar continuidad a la derivación a CT "Alcaine" Z03886. Se forrarán los puentes MT. A su vez, se instalará doble conversión aéreo-subterránea para realizar entrada en el nuevo CDT "Josa".

La longitud total de la línea es de 6.897 metros, discurriendo por los siguientes términos municipales:

Cortes de Aragón: 3.660,7 m.

La Hoz de la Vieja: 96,3 m.

Josa: 3.140 m.

Con posterioridad a su realización, se desmontarán los conductores de la infraestructura a la que sustituyen.

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados y existentes en la Línea:

TRAMO ENTRE CT Z03882 "CORTES DE ARAGÓN" Y APOYO N°38

APOYO	X	Y
CT Exist.	682.018	4.537.916
1	682.043	4.536.894
2	682.193	4.537.760
3	682.275	4.537.671
4	682.344	4.537.535
5	682.414	4.537.399
6	682.490	4.537.249
7	682.552	4.537.128
8	682.631	4.536.974
9	682.687	4.536.864
10	682.738	4.536.764
11	682.785	4.536.672
12	682.840	4.536.566

13	682.915	4.536.420
14	682.975	4.536.305
15	683.013	4.536.232
16	683.063	4.536.134
17	683.118	4.536.023
18	683.161	4.535.935
19	683.231	4.535.794
20	683.273	4.535.708
21	683.315	4.535.624
22	683.365	4.535.522
23	683.482	4.535.574
24	683.599	4.535.626
25	683.712	4.535.677
26	683.858	4.535.741
27	684.057	4.535.829
28	684.151	4.535.871
29	684.315	4.535.944
30	684.430	4.536.043
31	684.571	4.536.090
32	684.779	4.536.157
33	684.988	4.536.102
34 Exist.	685.098	4.536.128
35	685.308	4.536.175
36	685.499	4.536.219
37	685.666	4.536.257
38 Exist.	685.795	4.536.286

Tabla 1. Coordenadas de los apoyos entre CT Z03882 "Cortes de Aragón" y apoyo n°38

TRAMO ENTRE APOYOS N°44 A N°55

APOYO	X	Y
44 Exist.	686.397	4.536.367
45	686.476	4.536.373
46	686.573	4.536.380
47	686.680	4.536.389
48	686.773	4.536.396
49	686.962	4.536.397
50	687.154	4.536.359
51	687.228	4.536.354
52	687.342	4.536.347
53	687.516	4.536.343
54	687.691	4.536.381
55 Exist.	687.828	4.536.260

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos entre n° 44 y apoyo n°55

En la *Figura 1* se representan los apoyos y trazado del proyecto, que pueden verse a mayor detalle en los mapas *Apoyos (I,II, III)* incluidos en el *Anexo I- Cartografía*.

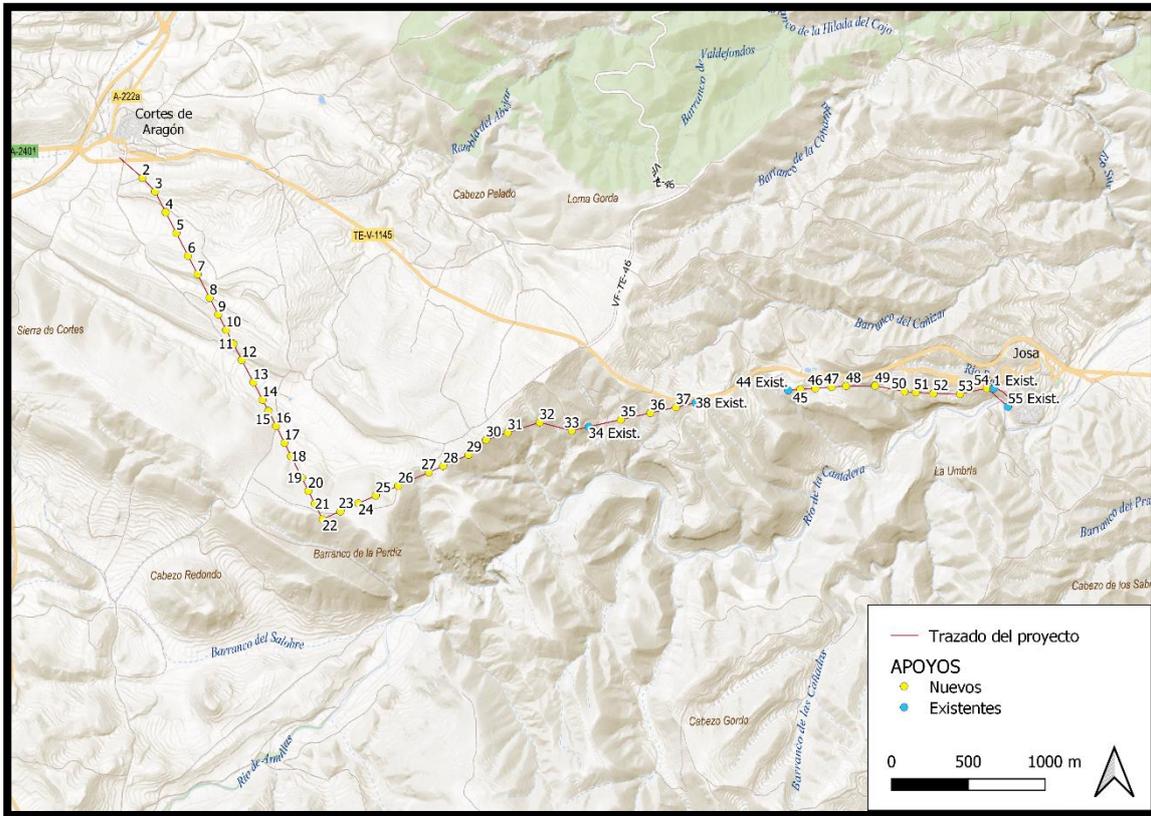


Figura 1. Apoyos proyectados y trazado del proyecto. Elaboración propia.

2.2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

La línea subterránea se compone de dos tramos.

El primer tramo subterráneo realizará entrada-salida en el nuevo CDT "Josa", desde el apoyo nº54 de doble conversión, procedente de las LAMT a CT Z03882 "Cortés de Aragón" y a CT Z04074 "Obón", discurriendo en doble circuito directamente enterrado por la parcela 245 del Término Municipal de Josa. Al llegar a la altura del apoyo nº 1 de la derivación LAMT a CT "Alcaine" Z03886 compartirá zanja con un tercer circuito que hace entrada en el nuevo CDT "Josa".

La línea subterránea a ejecutar tiene una longitud de 45 m y está constituida por 2 circuitos, con cable de sección 240 mm² de aluminio. El tramo constituido por 3 circuitos son 4 m.

El segundo tramo subterráneo comenzará en el nuevo CDT "Josa", discurriendo directamente en tierra por la parcela 5 hasta llegar a calle Las Eras donde discurrirá bajo calzada junto a la rigola del lateral derecho cruzando bajo tubo por la parcela 245 hasta llegar al nuevo CT Z03884 "Josa" ubicado en el polígono 3 parcela 11.

La línea subterránea a ejecutar tiene una longitud de 165 m y está constituida por 1 circuito, con cable de 240 mm² de aluminio.

2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Z03884 “JOSA”

El centro de transformación compacto Z03884 “Josa”, es del tipo prefabricado centro de transformación compacto, ubicado en el polígono 3 parcela 11 del término municipal de Josa (Coord. UTM ETRS89/H30 X=687.864; Y=4.536.292). Posee unas dimensiones interiores de 2,15m x 1,31m x 1,60m.

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

- Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del EP sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.

Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor. La presión que el edificio prefabricado ejerza sobre el terreno no excederá de 1 kg/cm².

2.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO “JOSA”

El nuevo centro de seccionamiento “Josa”, es un edificio prefabricado del tipo PFU-3, ubicado en el polígono 3 parcela 5 en el término municipal de Josa (Coord. UTM ETRS89/H30 X=687.739; Y=4.536.379). Posee unas dimensiones interiores de 3,28m x 2,38m x 3,05m.

2.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA AÉREA

A continuación, se exponen las especificaciones técnicas del proyecto con respecto a tipos de conductores, apoyos y armados, aislamiento, etc. En el *Anexo II* se encuentran los planos relativos a dichas especificaciones.

2.5.1. Conductor

El conductor será del tipo aluminio–acero, contemplado en la Norma UNE-EN 50182. Sus características generales son:

TRAMO ENTRE APOYOS N°54 - N°1 EXIST. LAMT DERIVACIÓN CT "ALCAINE" Z03886

Designación UNE: 47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Sección total: 54,6 mm²
Sección equivalente en cobre: 30 mm²
Diámetro total: 9,45 mm
Composición (Nº de alambres Al/Ac): 6+1
Peso del conductor: 0,189 kg/m
Carga de rotura: 1,629 daN
Modulo elástico: 7,900 daN/mm²
Coeficiente de dilatación lineal: 19,1 10⁻⁶ °C⁻¹

TRAMO ENTRE APOYOS N°1 - N°2, N°26 - N°29, N°31 - N°37, N°48 - N°55

Designación UNE: 94-AL1/22-ST1A (LA-110)
Sección total: 116,2 mm²
Sección equivalente en cobre: 60 mm²
Diámetro total: 14,00 mm
Composición (Nº de alambres Al/Ac): 3+7
Peso del conductor: 0,433 kg/m
Carga de rotura: 4,317 daN
Modulo elástico: 8,000 daN/mm²
Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 10⁻⁶ °C⁻¹

2.5.2. Apoyos y armados

Los apoyos a instalar serán del tipo metálico de celosía, según Recomendación UNESA 6704A, El nivel de contaminación y salinidad ambiental de la zona en que se prevé ubicar los apoyos será normal.

En los apoyos metálicos de celosía el recubrimiento superficial que se realizará será el de galvanizado en caliente.

Se utilizarán semicrucetas atirantadas en los apoyos metálicos de celosía, con una distribución en triángulo y tresbolillo.

Se emplearán en apoyos de cualquier función: alineación, ángulo, anclaje, fin de línea o especiales y cumplirán la norma UNE 207017.

La longitud de la semicruceta instalada dependerá de la distancia de aislamiento eléctrico requerida.

Nº DE APOYO (SEGÚN PLANO)	FUNCIÓN DEL APOYO	TIPO DE APOYO	ARMADOS
44 Exist.	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-12	Cruceta bóveda B2 a=2,00 m, b=1,20 m, c=1,60 m
45	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
46	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-18	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
47	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
48	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
49	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
50	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
51	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
52	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
53	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
54	Entronque	CELOSÍA tipo C7000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
55 Exist.	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Cruceta triángulo TR2 a=1,75 m, b=0,60 m

Nº DE APOYO	FUNCIÓN DEL APOYO	TIPO DE APOYO	ARMADOS
1	Fin de línea	CELOSÍA tipo C4500-14	Instalar Cruceta triángulo TR2 a=1,75 m, b=0,60 m
2	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C3000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
3	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
4	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
5	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
6	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
7	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
8	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
9	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
10	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
11	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
12	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
13	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-24	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
14	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
15	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
16	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
17	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-18	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
18	Alineación –Suspensión	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
19	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
20	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-18	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
21	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
22	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C3000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB4 a=1,75 m, b=1,80 m, c=2,00 m
23	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
24	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
25	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
26	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
27	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
28	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
29	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C3000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
30	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
31	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
32	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C7000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
33	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C3000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
34 Exist.	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-14	Cruceta triángulo TR2 a=1,75 m, b=0,60 m
35	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-20	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
36	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
37	Alineación –Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-22	Instalar Crucetas tresbolillo/ TB2 a=1,50 m, b=1,80 m, c=1,75 m
38 Exist.	Angulo-Anclaje	CELOSÍA tipo C2000-12	Cruceta bóveda B2 a=2,00 m, b=1,20 m, c=1,60 m

Tabla 3. Tipos de apoyos y armados de la línea proyectada.

2.5.3. Aislamiento

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del conductor instalado, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura igual o superior a 3, y eléctricamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga requerida y de la distancia entre partes activas y masa. Éste constará de cadenas Sencillas con Bastones de composite.

Los aisladores a instalar serán tipo polimérico y se ajustarán normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466.

Aislador	Carga de rotura (kN)	Tracción máxima admisible (daN)	Tensión nominal / Tensión más elevada	Nivel contaminación
CS70AB125/455	70	2,333	24 kV	Normal
CS70AB170/1150	70	2,333	24 kV	Normal

Tabla 4. Tipos de aisladores.

2.5.4. Aparamenta

Con objeto de facilitar la maniobrabilidad y mejorar la calidad de servicio de la red de media tensión, en la línea aérea se instalará la siguiente aparamenta:

- Apoyo nº1: Interruptores-seccionadores SF6.
 - Interruptor-seccionador SF6
 - Tensión nominal: 24 kV
 - Corriente asignada: 630 A

2.5.5. Medidas de protección avifauna

Debido a la alta mortalidad de aves por su convivencia con los tendidos eléctricos, la comunidad de Aragón emite el 28 de Febrero de 2005 el Decreto 34/2005 por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. A su vez, se emite también el 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 AT.

Los puentes y aparamenta deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta. Además, se aislarán los puentes y/o partes en tensión de las conexiones en los apoyos especiales (derivaciones, seccionamientos, fusibles, centros de transformación, conversiones, etc.)

En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.



En zonas de protección, las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y cualquier punto en tensión del conductor asociado a ella, será:

Para cadenas de suspensión: 0,70 m.

Para cadenas de amarre: 1,00 m.

En cualquier caso, si no es posible obtener la distancia de seguridad mediante la instalación de aisladores y alargaderas, se puede adoptar la solución de aislar el conductor y/o las piezas de conexión.

A continuación, reflejamos las medidas adoptadas para esta línea.

Medidas constructivas

Tal y como queda reflejado en los Decretos mencionados:

No se han utilizado aisladores rígidos.

No hay puentes por encima de los apoyos.

No se instalan elementos de corte o protección en posición dominante, por encima de los travesaños o cabeceras de los apoyos.

Medidas de protección contra la electrocución

Se aislarán con Vaina de polipropileno tipo CSCD de 3m Scotch o similar, fabricada con un nivel hidrófugo Hc2 y una alta resistencia a los rayos UV, todos los puentes flojos en los apoyo de derivación y de unión en los apoyos que llevan elementos de maniobra o protección para la línea, así como en los apoyos cuya función es de centro de transformación intemperie, entre los distintos elementos que llevan instalados (seccionadores, autoválvulas, cruceta derivación, puentes bajantes), minimizando así la electrocución aviar.

Además, se forrará el puente flojo y la grapa de la fase central en el armado triángulo TR2.

Con ello se cumplen todas las exigencias en cuanto a las distancias a mantener en los Decretos a los que hacemos referencia.

Medidas de protección contra la colisión

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación, mediante el empleo de bandas de balizamiento de neopreno en "X" de 5x35 cm, dispuestas en los conductores, de radio aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo y con una distancia máxima de 20 m. entre señales contiguas en un mismo conductor.

Se prevé la colocación de balizas salvapájaros para protección avifauna por existir afección entre los apoyos N°6 y N°38 y entre los apoyos N°44 y N°55 y entre los apoyos N°1 y N°2 por cruzamiento con barrancos.

2.6. Movimientos de tierras, ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopio.

El **movimiento de tierras** que se llevará a cabo será de poca magnitud, centrándose en la excavación de las cimentaciones de los apoyos. Como se ha indicado anteriormente, la superficie afectada por los apoyos, así como los volúmenes de excavación para las cimentaciones de los mismos será de pequeña magnitud. De la misma forma, el acopio de materiales extraídos requerirá un espacio no demasiado grande y posteriormente serán reutilizados en determinadas acciones del proyecto. Además, se ha procurado que los accesos hasta los apoyos aprovechen al máximo la red de caminos existente. Los planos de dichos accesos se encuentran en el *Anexo I-Cartografía*.

Las **zonas de préstamos** y parque de maquinaria se localizarán en una zona de mínimo impacto visual, ocupando la menor superficie posible. No será necesaria la instalación de vertederos en la construcción de la línea eléctrica.

Las **zonas de acopio** se instalarán en el trazado de los accesos junto a la ubicación del apoyo, en aquellas zonas donde la vegetación tenga un menor valor. En esta zona es desde donde se realizará el montaje y ubicación de la maquinaria necesaria para el izado posterior del apoyo.

3. LEGISLACIÓN

La principal legislación a tener en cuenta para la elaboración de este estudio será la siguiente:

Legislación Comunitaria

Evaluación de Impacto Ambiental

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas D 85/337/CEE, D 97/11/CE, D 2003/35/CE y D 2009/31/EC) (modificada por la Directiva 2014/52/UE)
- Directiva 2004/35 CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

Conservación de la naturaleza

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Convenio Europeo del Paisaje, establecido en Florencia el 20 de octubre de 2000.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Convenio de Berna, de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

Conservación del patrimonio cultural

- Recomendación 75/65/CEE, de 20 de diciembre de 1974, relativa a la protección del Patrimonio Arquitectónico y Natural.

Ruido

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

(Modificada por la Directiva 2005/88 CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 diciembre).

- Directiva 70/157/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor. Modificada por

Residuos

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.

-

Normativa Estatal

Evaluación de Impacto Ambiental

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Conservación de la Naturaleza
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

-

Ruido

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido
- Real Decreto 212/2002, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre. (Mod. por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

Calidad del aire

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Aguas

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Residuos

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008 de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Sistema eléctrico

- 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.

Ordenación del territorio

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.

Patrimonio Cultural

- Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.

Normativa del Sector eléctrico:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- DECRETO 2617/1966, de 20 de octubre, sobre autorización de instalaciones eléctricas.
- DECRETO 2619/1966, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 10/1966, de 18 de marzo, sobre expropiación forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas.
- LEY 40/1994, de 30 de diciembre, sobre Conservación de la Energía.
- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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.

Normativa Autonómica

Normativa relacionada con la ordenación del territorio:

- DECRETO-LEGISLATIVO 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón

Normativa relacionada con el impacto ambiental:

- LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- DECRETO 6/1990, de 23 de enero, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- LEY 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- LEY 9/2010, de 16 de diciembre, por la que se modifica la Ley 23/2003, de 23 de diciembre, de creación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, publicada en el BOE del día 04 de febrero de 2011.

Forestales:

- LEY 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.

Vías Pecuarias:

- LEY 10/2005, de 11 de noviembre de vías pecuarias de Aragón.

Aguas:

- LEY 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Protección de especies:

- LEY 5/2002, de 4 de abril, de Caza de Aragón.
- LEY 11/2003, de 19 de marzo, de Protección Animal en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies ▪ DECRETO 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- DECRETO 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y se aprueba el Plan de recuperación

- DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón
- DECRETO 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba el Plan de recuperación

Normativa electrotécnica regional:

- 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.

Normativa relacionada con espacios naturales (figuras declaradas, delimitación, gestión, ordenación y regulación):

- LEY 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.
- LEY 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón

Normativa sobre Residuos:

- DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- DECRETO 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- CORRECCIÓN de errores del Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión



de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- DECRETO 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón. G.I.R.A (2009-2015).

Otra normativa de aplicación:

- LEY 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y de Procedimiento Administrativo Común. Modificada por Ley 4/1999, de 13 de enero.
- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. CLIMATOLOGÍA

Los municipios Cortes De Aragón, La Hoz De La Vieja y Josa, donde se enmarca el área de estudio, pertenecen a la Comarca de las Cuencas Mineras. Esta región se encuentra dentro del Sector Central de Aragón, el cuál presenta un clima **submediterráneo continental frío**, según los criterios propuestos por Köppen que tienen en cuenta los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación, clasificados en el Atlas Climático de Aragón (Cuadrat, Saz & Vicente-Serrano, 2007).

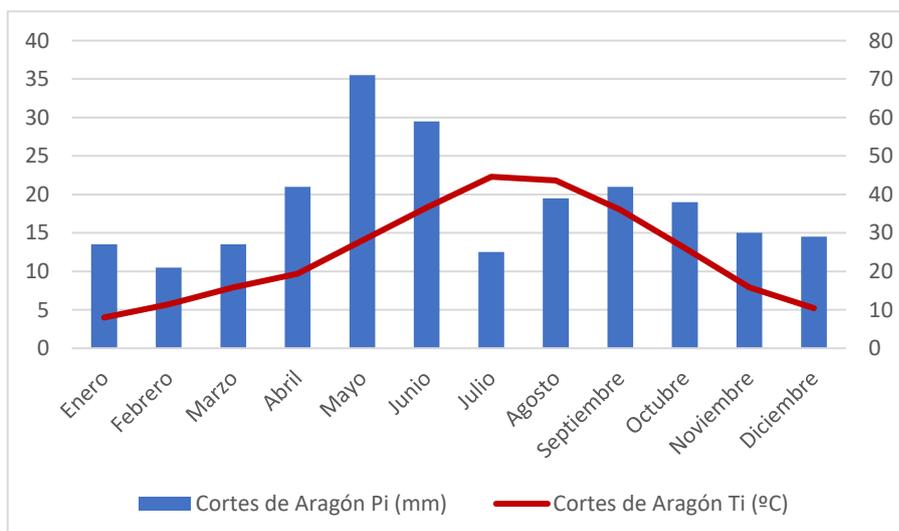
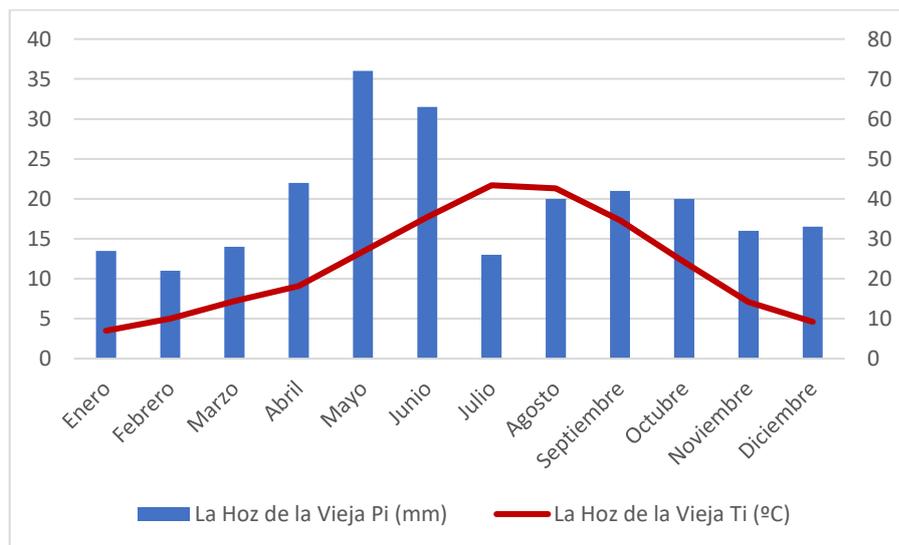
Debido a su proximidad con la costa levantina y su carácter continental, se pueden encontrar precipitaciones entre los 400 y 500 mm anuales, que se concentran sobre todo en primavera y, en menor medida en otoño. La temperatura media anual se mantiene en torno a los 14°C, teniendo inviernos con promedios superiores a los 4°C, parecidos a la Comarca del Bajo Aragón (Cuadrat, Saz & Vicente-Serrano, 2007).

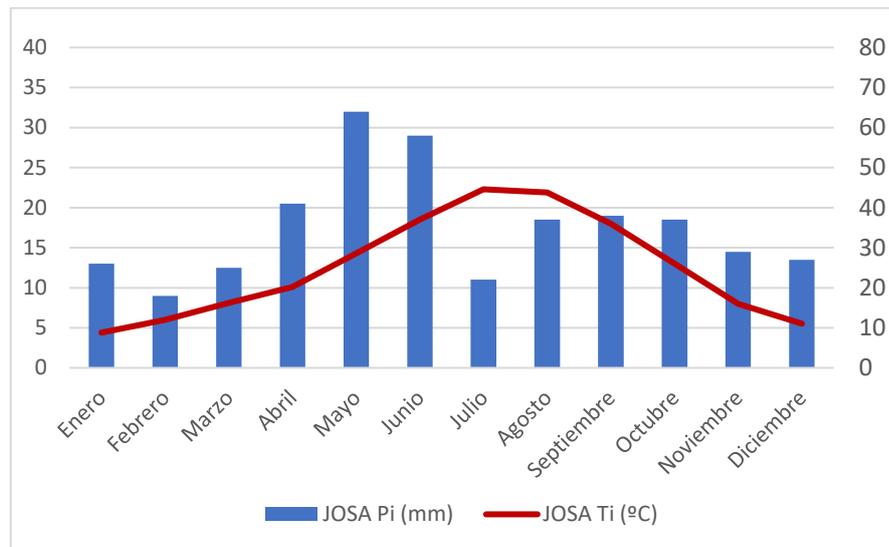
Los datos climáticos de los municipios sobre: temperatura media mensual (Ti), temperatura media mensual de las máximas absolutas (Mi), temperatura media mensual de las mínimas absolutas (mi) y precipitación media mensual (Pi), se han representado en las *Tablas 5, 6 y 7* y *Figuras 2,3 y 4* con los datos obtenidos en las estaciones climáticas más próximas, Muniesa (a 8.98 km) y Montalbán (a 14.29km).

Josa					La Hoz de la Vieja				
Meses	Ti (°C)	Mi (°C)	mi (°C)	Pi (mm)	Meses	Ti (°C)	Mi (°C)	mi (°C)	Pi (mm)
Enero	4,4	9,3	-0,5	26	Enero	3,5	8,3	-1,4	27
Febrero	6	11,4	0,5	18	Febrero	5	10,5	-0,5	22
Marzo	8,1	14,3	1,9	25	Marzo	7,2	13,4	1	28
Abril	10,1	16,2	4	41	Abril	9,1	15,2	2,9	44
Mayo	14,3	20,7	7,8	64	Mayo	13,4	20	6,7	72
Junio	18,5	25,6	11,4	58	Junio	17,7	25,1	10,4	63
Julio	22,3	30,2	14,4	22	Julio	21,7	30	13,4	26
Agosto	21,9	29,6	14,1	37	Agosto	21,3	29,4	13,2	40
Septiembre	18	25,1	11	38	Septiembre	17,3	24,6	10	42
Octubre	13	18,9	7	37	Octubre	12,1	18,2	6	40
Noviembre	8	13,2	2,8	29	Noviembre	7,1	12,3	1,9	32
Diciembre	5,5	10,3	0,8	27	Diciembre	4,6	9,3	-0,2	33
ANUAL	12,5	18,8	6,2	427	ANUAL	11,7	18,1	5,3	474

Cortes de Aragón				
Meses	Ti (°C)	Mi (°C)	mi (°C)	Pi (mm)
Enero	4	9	-1	27
Febrero	5,7	11,3	0	21
Marzo	7,9	14,4	1,3	27
Abril	9,7	16,1	3,3	42
Mayo	14	20,8	7,1	71
Junio	18,3	25,9	10,7	59
Julio	22,3	30,8	13,9	25
Agosto	21,8	30,1	13,5	39
Septiembre	18	25,5	10,5	42
Octubre	13	19,2	6,7	38
Noviembre	7,9	13,2	2,5	30
Diciembre	5,2	10	0,3	29
ANUAL	12,3	18,9	5,7	454

Tablas 5, 6 y 7. Datos climáticos de los municipios Josa, La Hoz de la vieja y Cortes de Aragón. **Fuente:** AEMET. Elaboración propia.





Figuras 2, 3 Y 4. Ombrotipo de los municipios Josa, La Hoz de la vieja y Cortes de Aragón. Elaboración propia. **Fuente:** AEMET.

Debido a la proximidad entre los municipios presentan datos de temperatura y precipitaciones muy similares, por lo que no se advierte ninguna variación local. Las temperaturas medias más altas se registran en los meses de julio y agosto y las más bajas en diciembre y enero, pero no presentan grandes variaciones debido a su influencia mediterránea. Por otra parte, las mayores precipitaciones se dan en los meses de mayo y junio al final de la primavera, presentando un verano con sequía durante julio y agosto (típica del clima mediterráneo).

4.2. GEOLOGÍA

La zona afectada por las futuras obras comprende a materiales geológicos del Mesozoico, Terciario y del Cuaternario, representados en la *Figura 5*. Se pueden diferenciar varias unidades litológicas en los materiales, destacando a continuación aquellas que están parcialmente o totalmente afectadas:

- Mesozoico

Los materiales que afloran concernientes a este periodo son principalmente de edad cretácica en el término municipal de Josa y Cortes de Aragón y jurásicos en el término municipal de Obón. Siguiendo un orden cronológico los materiales del Jurásico son los primeros que se van a describir, realizando hincapié en los hallazgos paleontológicos realizados en la presente prospección y en los trabajos científicos conocidos.

- Jurásico

El Jurásico que se ve afectado por las obras en esta zona es principalmente Jurásico Inferior. La mayor parte del noroeste de la península Ibérica estaba ocupada por un entrante de mar, con una profundidad de pocos metros y favorecidos por la disposición en una latitud tropical en donde se originaron importantes habitats marinos, con la consecuente formación de acumulaciones fosilíferas hoy encontradas (Aurell et al., 2001). A grandes rasgos se pueden diferenciar las siguientes unidades o formaciones:

Formación Cortes de Tajuña. Unidad dolomítica muy potente, aflora en los desfiladeros del Río Martín en la zona más inferior, formada por dolomías masivas oquerosas (llamadas carniolas) y brechas de clastos dolomíticos. La presencia en la base de depósitos evaporíticos revela un ambiente de sedimentación de laguna costera evaporítica con episodios marinos. El contenido fósil es escaso principalmente a dos factores, las causas azoicas que se dieron durante la sedimentación de los materiales y los procesos de dolomitización que destruyen la estructura interna de las rocas con la pérdida notoria del registro fósil.

Formación Cuevas Labradas. En ella se diferencian un parte basal con una alternancia de dolomías y calizas, formando estratos con espesores de hasta un metro y una parte superior en la que predominan los estratos irregulares de menor potencia presentando formas nodulares. Esta formación presenta abundantes restos de bivalvos, crinoides y gasterópodos.

Formación Cerro del Pez. Unidad margosa con intercalaciones de niveles carbonatados el contenido fósil lo integran braquiópodos, crinoides, bivalvos y en menor medida ammonoideos.

Formación Calizas Bioclásticas de Barahona. Formada por restos de fósiles fragmentados, constituyen una importante masa rocosa que origina fuertes resaltes. Estas calizas presentan tonos pardos y superficie de estratificación irregular. El registro fósil está constituido por bivalvos (ostréidos y pectínidos), belemnites, gasterópodos, crinoides, briozoos y braquiópodos.

Formación Turmiel. Unidad margosa con alternancia de calizas, que presenta colores blancos, grises y rojos. Estos sedimentos se formaron en un mar profundo con una buena comunicación con zonas externas. El contenido fósil es muy abundante, destacando ammonites (Hildoceras Dactyloceras, etc) braquiópodos (Terebratulidos, Rynchonellas, etc), bivalvos (pectínidos).

Formación Chelva. Calizas estratificadas con espesores variables que confieren resaltes importantes en la zona, son muy abundantes los restos de ammonites en toda la formación, son típicos de plataformas someras. Esta formación constituiría el inicio del Jurásico Medio

- Cretácico

Los materiales del Cretácico que afloran en esta zona corresponden principalmente al Aptiense y en menor medida al Barremiense, pisos del Cretácico Inferior. Esta zona representada se caracteriza porque los ambientes de formación son transicionales, destacando ambientes de bahías y de plataforma marina. Dándose el caso de zonas palustres en las que se han hallado importantes restos de vertebrados, destacando el grupo de los dinosaurios, parte del material está todavía en estudio, pero se puede destacar los trabajos de Ruiz-Omeñaca et al., 1997; Canudo et al., 2003. No obstante, esta formación no se ve afectada por las obras, aunque hay otras unidades muy importantes que sí que sufren la afección directa. Las diferentes unidades litológicas o formaciones que se pueden diferenciar en la zona están constituidas por:

Formación Alacón. Calizas bioclásticas ocreas dispuestas en estratos irregulares, presentando un espesor de hasta 50 metros, se localizarían en el primer tramo de la carretera en las proximidades de Cortes de Aragón. El contenido fósil es abundante con la presencia de bivalvos (principalmente ostréidos), gasterópodos, equínidos, ostrácodos y serpúlidos (Mayoral 1980).

Formación Forcall. Constituida por margas muy fosilíferas de tonos verdosos con intercalaciones de calizas bioclásticas y areniscas. Presenta un espesor de 30 a 50 metros, se localiza en la zona de la Tejería de Josa. El registro fósil es muy variable y muy abundante destacando: bivalvos (trigonia, Exogyra), gasterópodos (Gymmentone), ammonoideos, crustáceos, pistas fósiles, serpúlidos, foraminíferos, peces, etc (Mayoral 1980, Sornay y Marin 1972).

Formación Oliete. Formada por más de 100 metros de potencia de calizas ocreas y rojizas alternantes con margas. El registro fósil al igual que la formación anterior es muy abundante, destacando: Bivalvos (varias especies del género Trigonia, Exogyra, Ostréidos, etc), gasterópodos, equinidos, pistas fósiles, foraminíferos, carofitas, peces, el contenido fósil es muy similar al presentado en la formación Forcall como se indica en los trabajos de (Mayoral 1980, Sornay y Marin 1972).

- Terciario

Unidad litológica constituida por conglomerados rojos alternantes con areniscas y margas areniscosas. Localizándose unidades cubetas de hasta 200 metros de potencia, la descrita en esta zona presenta una menor potencia. Es una unidad que presenta escaso registro fósil, identificándose gasterópodos como Helix christoli, presentes en el Mioceno de la Cuenca (IGME, 1977).

- Cuaternario

Los Materiales cuaternarios de la zona están constituidos por conglomerados, gravas, arcillas, limos y areniscas. Corresponden a sedimentos depositados por los cauces fluviales, concretamente el Río Martín y el Río Cantalera, formando diferentes niveles de terrazas que se van disponiendo de más antigua a más reciente siguiendo la proximidad del cauce actual.

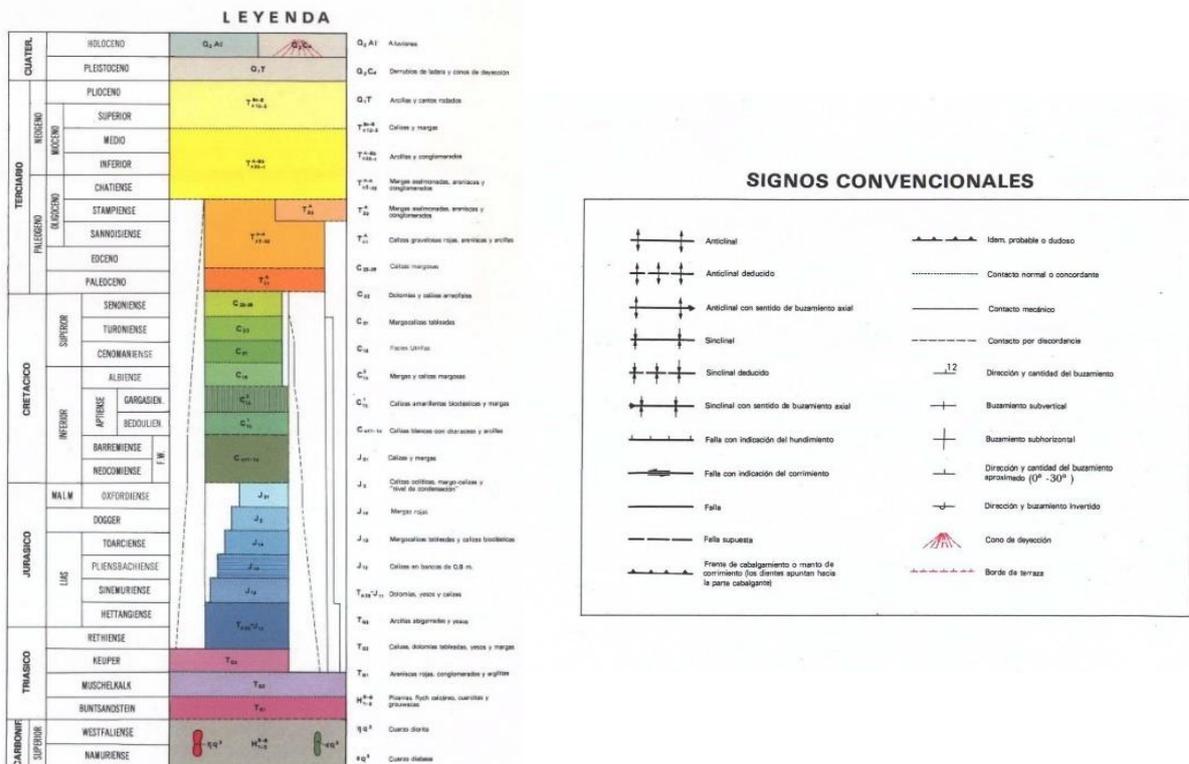
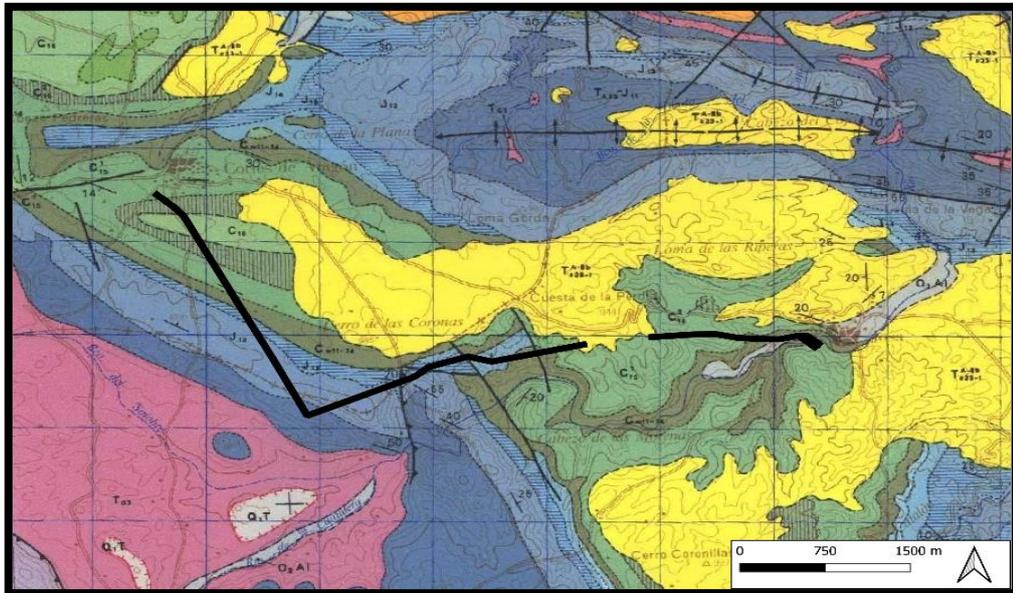


Figura 5. Mapa geológico del área de actuación. Los materiales afectados corresponden con los colores amarillos del Terciario, los colores azules del Jurásico y los verdes del Cretácico. Fuente: IGME, Hoja 493 (28-19) Oliete, Teruel. Elaboración propia.

4.2.1. Geomorfología

La comarca está constituida en su mayor parte por rocas de origen sedimentario que comprenden diversos periodos. La Cordillera Ibérica en esta zona funciona como un gran dominio de altas tierras planas, tratándose de superficies de erosión que arrastran una estructura de pliegues laxos, formada durante todo el terciario superior. Esta superficie está atravesada por los ríos Aguasvivas, Martín y Guadalupe, con alturas que oscilan entre los 1.100 y los 1.400 m. Las altiplanicies se extienden sobre materiales mesozoicos de calizas cretácicas, como en el sector de Camarillas-Aliaga y el de la sierra de San Just. Los estratos se sitúan en capas poco fracturadas y en los materiales correspondientes al Cretácico Inferior, donde se localizan los lignitos en las formaciones de Escucha y las facies de Utrillas (Gobierno de Aragón, 2011).

Del Paleozoico son las rocas más antiguas y forman un afloramiento que cruza la parte central de la comarca, desde Anadón hasta La Zoma, en lo que se conoce como anticlinal de Montalbán, en el que sobresalen cuarcitas y areniscas. En la parte más septentrional de Montalbán aparecen también materiales mesozoicos, destacando los afloramientos fosilíferos más diversos, por lo que el carbón ha podido extraerse más fácilmente sobre todo en localidades fuera de la comarca, como Andorra y Ariño. Esta era se divide en los periodos Triásico (materiales de los flancos del anticlinal de Montalbán), Jurásico (materiales localizados más al norte de la comarca) y Cretácico (localizados en la parte sur, destacando las formaciones de carbón de Escucha). Por último, del Terciario derivan tres importantes zonas de sedimentación o cubetas: Muniesa, Montalbán y Aliaga. Son destacables los yacimientos fosilíferos de las calizas Jurásicas y Cretácicas (Gobierno de Aragón, 2010).

El Sistema Ibérico fragmenta la comarca, y en ocasiones dificulta las comunicaciones entre sus pueblos, ya que los puertos de montaña son numerosos y elevados, sobrepasando en la mayoría de los casos los 1.000 m. Estas montañas encierran una gran riqueza y variedad geológica, ocupando un lugar destacado dentro del conjunto turolense (Gobierno de Aragón, 2011).

4.2.2. Edafología

En el ámbito de las Cuencas Mineras hay presencia de al menos tres tipos de suelo, predominando los del tipo Cambisol calcárico. Se intercalan en el territorio los de tipo Cambisol gléico, Luvisol crómico, Gypsisol háplico y Fluvisol eútrico (Gobierno de Aragón, 2010).

Los Cambisoles calcáricos/calcáreos tienen un horizonte cálcico, yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre los 75 y 125 cm de profundidad. Es calcáreo entre

los 20 y 50 cm desde la superficie. Tienen un perfil tipo ABC, en el que se caracteriza el horizonte B por una débil-moderada alteración del material original, por la ausencia apreciable de arcillas, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen fluvial (Gobierno de Aragón, 2010).

En la zona de estudio, la actividad agrícola queda reducida a campos de cultivo de secano cerealistas, ya que una de las limitaciones de estos suelos son el bajo espesor, la pedregosidad y sobre todo el bajo contenido en bases. En las zonas de pendientes su uso queda reducido al forestal o pascícola.

4.2.3. Áreas de interés minero

La minería de esta región tiene una gran importancia en lo referido a lignitos. Las "Capas de Utrillas" han tenido un gran interés minero internacional debido a las sustancias carbonosas que contienen. Debido a su importante actividad económica minera, en proceso de cierre a día de hoy, la región recibe el nombre "Cuencas Mineras" (Almela et al., 1977). La Central Térmica de Andorra, alimentada en parte con lignito procedente de esta comarca, se ha desconectado de la red eléctrica el 30 de junio de 2020, dentro del proceso de cierre de las centrales térmicas de carbón en España.

Había un gran número de concesiones mineras de carbón, con laboreo subterráneo y a cielo abierto, en todas las áreas en las que aflora el Albiense, e incluso aunque estén recubiertas de capas más modernas. Cabe destacar la importancia del manganeso, que ha ocupado el primer lugar en España, con las minas de pirolusita ubicadas en el entorno (Almela et al., 1977).

En esta comarca destaca la presencia de un elevado número de aprovechamientos mineros, que modifican el paisaje y alteran las características del suelo y del relieve. Actualmente se están restaurando zonas dedicadas a escombreras, en las que se concentran los residuos y excedentes procedentes de la actividad minera. Los procesos erosivos se localizan en su mayor parte en los cauces medios de los barrancos, donde inciden las calizas. Igualmente, la ocurrencia y frecuencia de incendios forestales en la comarca ocasionan grandes superficies sin vegetación y más expuestas a los procesos erosivos (Gobierno de Aragón, 2011).

4.2.4. Pendientes y riesgo de erosión

El área de estudio presenta una pendiente baja-moderada con valores predominantes de entre 10-30 %, llegando a 40% en algunos tramos en la mitad este del trazado, como se puede apreciar en el plano de pendientes (*Figura 6*). Éste se ha elaborado a partir del Modelo Digital de Pendientes MDP05 disponibles en el Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

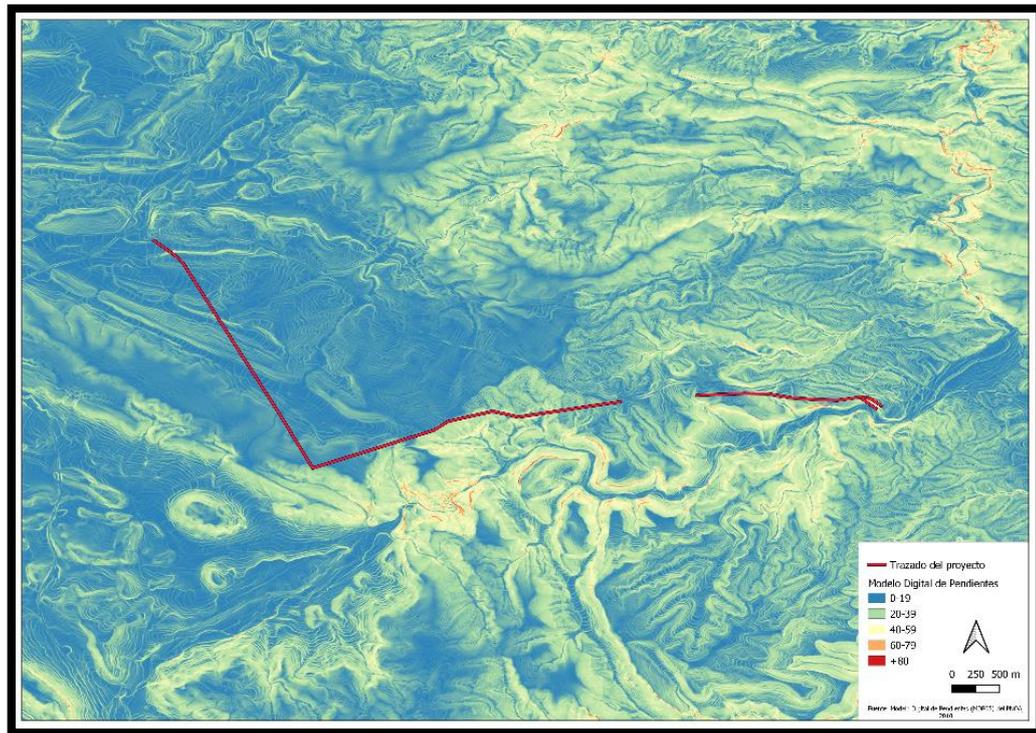


Figura 6. Mapa de pendientes. Elaboración propia. **Fuente:** MDP del IGN.

Con respecto a los niveles de erosión, se ha analizado la erosión de tipo laminar debido a su gran influencia en la degradación de los sistemas naturales, la pérdida de productividad de la tierra y la alteración de los procesos hidrológicos, especialmente cuando se considera la erosión acelerada antrópicamente, que es la que ocasiona las grandes pérdidas de suelo y está propiciada fundamentalmente por la roturación de terrenos en pendiente, la aplicación indiscriminada de prácticas agropecuarias inadecuadas, la deforestación o las grandes obras públicas (Ministerio de Medio Ambiente, 2015). La información al respecto y cartografía están disponibles en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio de Medio Ambiente (actual Ministerio de Transición Ecológica), y como se puede apreciar en la *Figura 7*, presentan unos niveles que varían desde 0 a 50 t· ha⁻¹ · año⁻¹, predominando el rango de 0-5 t· ha⁻¹ · año⁻¹. La mitad oeste del trazado presenta los valores más elevados.

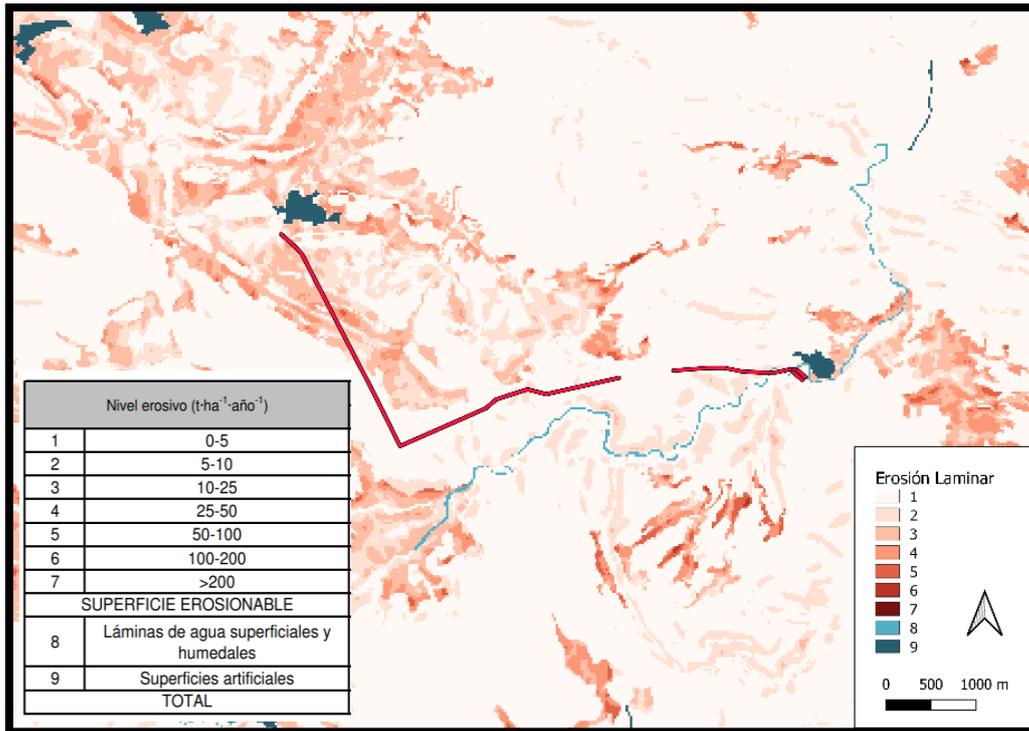


Figura 7. Niveles erosivos. Elaboración propia. **Fuente:** Inventario Nacional de Erosión de Suelos. Ministerio de medio Ambiente, Medio Natural y Marino (Actualmente Ministerio de Transición Ecológica), 2007.

4.3. HIDROLOGÍA

La red fluvial de la Comarca de las Cuencas Mineras está configurada por tres ríos principales, todos ellos pertenecientes a la cuenca del Ebro:

- El río Aguasvivas, que nace en la sierra de Cucalón a 1.200 m de altitud y tiene un caudal de 2-4 m³ /s;
- El río Martín, que atraviesa la comarca de oeste a este desembocando en el embalse de Cueva Foradada y con un caudal medio de 2-4 m³ /s;
- El río Guadalope, cuya cuenca es una de las mayores de la margen derecha del Ebro y tiene un caudal medio de 10-15 m³ /s.

El río Martín destaca por el pantano de la Cueva Foradada que tiene su presa en Oliete, municipio de la comarca de Andorra–Sierra de Arcos, pero la mayor parte del embalse se encuentra en el término de Alcaine, con una capacidad de 39 Hm³, el cual destina actualmente sus aguas sobre todo al sector agrícola (anteriormente para alimentar a la Central Térmica de Andorra) (Gobierno de Aragón, 2011).

En el área de estudio encontramos las cuencas de los ríos Aguas Vivas y Martín (*Figura 8*).

El límite septentrional, en sentido Oeste-Este, lo marca el río Seco, que se une al Martín al norte del pantano; por el Sur recibe el río Sus, que es la continuación del río de La Cantalera, que procede de La Hoz Vieja y cambia de nombre en Josa.

En lo que se refiere a la hidrología subterránea, la presencia de varios niveles de calizas karstificadas intersedimentadas con paquetes margosos de baja permeabilidad, les confiere en muchos casos el carácter de acuíferos multicapa. Suponen una alta regulación para los ríos que los drenan (Guadalope, Martín, etc.) (Gobierno de Aragón, 2011). Como consecuencia de las características orográficas y litológicas de los terrenos, los manantiales son muy numerosos en la zona, siendo unos fijos y otros variables en función de las precipitaciones y/o de las filtraciones de los ríos Martín y Escuriza. Las zonas más favorables son los terrenos que constituyen los pisos inferiores del Lías, hasta el Pliensbaquiense excluido, formado por las calizas y dolomías rotas y diaclasadas, principalmente en sinclinal situado al norte del Paleozoico de Montalbán, en la zona de Obón y Josa (Almela et al., 1977).

El trazado de la obra discurre en su mayor parte de forma paralela al Río de la Cantalera, siendo atravesada por varios barrancos que vierten sus aguas en él. Este a su vez forma parte de la cuenca del río Seco, afluente del río Martín, uno de los afluentes del río Ebro por su margen derecha.

Sin embargo, los apoyos comprendidos entre el nº1 y el nº10, la parte norte de la línea, se localizan en la cuenca del río Aguas vivas, afluente directo del río Ebro. El trazado de estos apoyos no atraviesa ningún curso de agua.

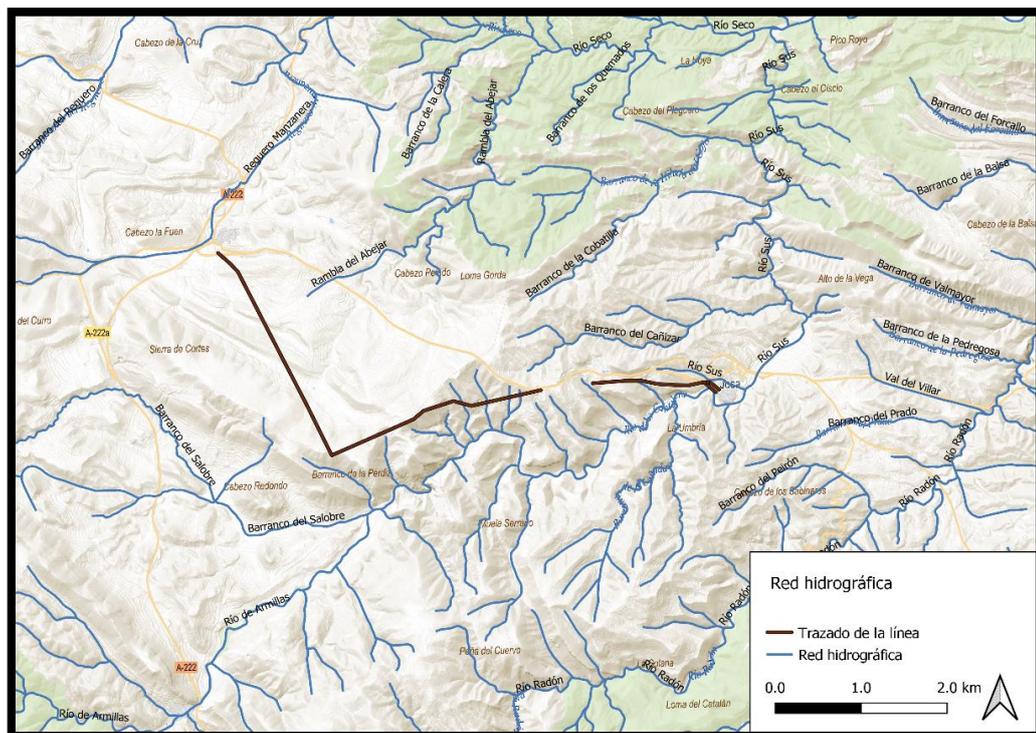


Figura 8. Red hidrográfica del área de estudio. Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

4.4. VEGETACIÓN

La identificación y descripción de la vegetación del área de estudio se ha realizado desde diferentes enfoques. Por un lado, se describe la vegetación potencial, según las series de vegetación de Rivas-Martínez (1987). También se han descrito la cobertura y usos del suelo, según la cartografía elaborada dentro del proyecto CORINE Land Cover (CLC2012), y se han analizado las citas de los taxones presentes en el área de estudio recogidas en la base de datos del programa *Anthos*, además de las especies visualizadas en la salida de campo, y se ha estudiado si están incluidas en alguna categoría de amenaza.

4.4.1. Vegetación potencial

Según el mapa de series de vegetación de Rivas-Martínez (1987), el área de estudio pertenece a:

- Serie 22a: Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum* entre los apoyos nº1 y nº38.
- Serie 22b: Serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Parte oriental, entre los apoyos nº44 y nº55.

Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae- Querceto rotundifoliae sigmetum* (22a).

En su etapa climácica de bosque se caracteriza por la dominancia de la carrasca (*Quercus rotundifolia*) acompañada de sabinas albares (*Juniperus oxycedrus*, *J. hemisphaerica*, *J. thurifera*) y otras especies de porte arbóreo como el espinillo negro (*Rhamnus infectoria*). Los arbustos espinosos caducifolios son escasos en el sotobosque. En la *Figura 9* se puede observar las especies bioindicadoras de cada etapa de regresión de este carrascal.

El suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía desfavorable y, por ello, en vez de matorrales de brezos y aliagas occidentales propias de la serie *Genistion occidentale*, en las etapas subseriales prosperan diversos tipos de tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes (*Salvion lavandulifoliae*) en las que son comunes diversos endemismos de las parameras ibéricas (*Linum apressum*, *L. differens*, *Genista pumila*, *Sideritis pungens*, *Thymus godayanus*, *Saturdeja intricata subsp. gracilis* etc).

Árbol dominante/ Nombre fitosociológico	Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (<i>Quercus rotundifolia</i>). <i>Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum (22a)</i>.
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Juniperus thurifera</i>
	<i>Juniperus hemisphaerica</i>
	<i>Rhamnus infectoria</i>
II. Matorral denso	<i>Rosa agrestis</i>
	<i>Rosa micrantha</i>
	<i>Rosa cariotii</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista pumita</i>
	<i>Linum appressum</i>
	<i>Fumana procumbens</i>
	<i>Globularia vulgaris</i>
IV. Pastizales	<i>Festuca hystrix</i>
	<i>Dactylis hispánica</i>
	<i>Koeleria val/esiana</i>

Figura 9. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22a. Elaboración propia. Fuente: Rivas-Martínez, 1987.

Serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum (22b)*.

El carrascal que representa la etapa madura de la serie, y se caracteriza por la dominancia de *Quercus rotundifolia*, la cual lleva asociada un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etc) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga. En la *Figura 10* se puede observar las especies bioindicadoras de cada etapa de regresión de este carrascal.

En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística, aunque los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son más similares. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarphae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

Árbol dominante/ Nombre fitosociológico	Serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina (<i>Quercus rotundifolia</i>). <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum (22b)</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Bupleurum rigidum</i>
	<i>Teucrium pinnatifidum</i>
	<i>Thalietrum 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>Braehypodium ramosum</i>
	<i>Braehypodium distaehyon</i>

Figura 10. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b. Elaboración propia. Fuente: Rivas-Martínez, 1987.

4.4.2. Usos del suelo

Según la cartografía de CORINE Land Cover (*Figura 11*), el trazado de la línea atraviesa principalmente áreas de matorral boscoso de transición (aproximadamente 3,5 km), tierras de labor en seco (aproximadamente 2 km), y terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural (aproximadamente 1 km) (*Imagen 1*).

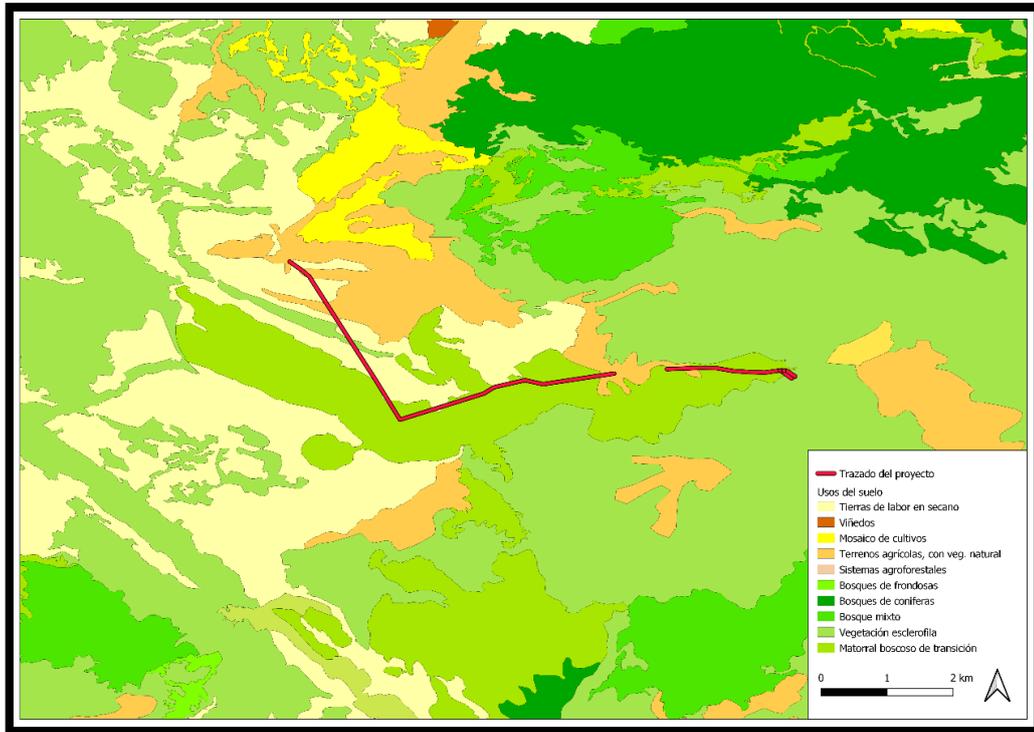


Figura 11. Mapa de usos del suelo. Elaboración propia. **Fuente:** Cartografía CORINE Land Cover (2012).



Imagen 1. Paisaje en mosaico de campos de cultivo de secano cerealista y matorral ralo.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Especies de flora catalogada

La Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en cuadrículas de 10X10 km y 1x1 km, determinó que éste área no albergaba ninguna especie de flora recogida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011) ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA).

A pesar de ello, en los trabajos de campo se han observado matorrales dispersos de sabina albar *Juniperus thurifera*, tal y como aparece en la *Imagen 2*, catalogada con "De interés especial" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.



Imagen 2. Sabina albar (*Juniperus thurifera*) en el área de estudio. **Fuente:** Elaboración propia.

En las cuadrículas aledañas 10x10 km aparecen especies catalogadas de Interés Especial según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: *Hippophae rhamnoides fluviatilis* (espino amarillo), *Ilex aquifolium* (acebo), *Juniperus thurifera* (sabina albar) y *Saxifraga moncayensis*; además de la recién descrita en Aragón, *Iris lutescens*, la cual todavía no está catalogada (Cabeza, 2007).

4.5. FAUNA

El estudio faunístico del área de estudio se aborda teniendo en cuenta el catálogo faunístico, elaborando un inventario de las especies presentes en el área y su entorno, así como su grado de protección y conservación según la legislación vigente.

El grupo de aves se considera en un apartado específico debido a su especial afección por colisión con los cables o electrocución mediante el contacto entre dos fases o entre una de ellas y el cable a tierra.

El catálogo faunístico se ha elaborado en base a los datos proporcionados por el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), perteneciente a la Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico y a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal Aragón.

Según el IEET, la cuadrícula de 10 x 10 km donde está ubicada el área de estudio (30TXL83), cuenta con una riqueza de 111 especies. A continuación, en la *Tabla 8*, se expone el grado de protección tanto en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 181/2005), como en el Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011).

❖ Anfibios

Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp	Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp
<i>Bufo calamita</i>		L	<i>Pelodytes punctatus</i>		L
<i>Pelobates cultripes</i>		L	<i>Pelophylax perezi</i>		

❖ Mamíferos

Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp	Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp
<i>Apodemus sylvaticus</i>			<i>Mus spretus</i>		
<i>Crocidura russula</i>	DIE		<i>Oryctolagus cuniculus</i>		
<i>Lepus granatensis</i>			<i>Rattus norvegicus</i>		
<i>Microtus arvalis</i>			<i>Sus scrofa</i>		
<i>Microtus duodecimcostatus</i>			<i>Vulpes vulpes</i>		
<i>Mus musculus</i>					

❖ Reptiles

Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp	Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp
<i>Lacerta lepida</i>			<i>Podarcis hispanica</i>		
<i>Malpolon monspessulanus</i>			<i>Psammodromus algirus</i>		L
<i>Natrix maura</i>		L	<i>Rhinechis scalaris</i>		L
<i>Natrix natrix</i>		L	<i>Timon lepidus</i>		

Tabla 8: Especies de fauna presentes en la cuadrícula donde se ubica la zona de actuación, clasificadas por clases. Leyenda: L: Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. PE: En Peligro de Extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, VU: Vulnerable, DIE: De Interés Especial. Fuentes: IEET, Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA), Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas (CNEA). Elaboración propia.

Entre las especies de fauna incluidas en las tablas, cabe destacar determinadas especies que se encuentran bajo una catalogación de protección, como la musaraña gris *Crocidura russula*. Es un micromamífero catalogado como "De interés especial" en Aragón. De requerimientos preferentemente mediterráneos, que suele ocupar ambientes abiertos y ecotónicos, márgenes de bosques y cultivos, matorrales y maquias, herbazales y áreas antrópicas, jardines, huertos, muros de piedras y riachuelos, siempre con buena cobertura herbácea. A pesar de que de manera genérica se considera una especie no amenazada debido a su amplia distribución en Europa y España, en Aragón cuenta con una problemática de conservación debida a la destrucción del hábitat, así como el control de plagas agrícolas y forestales (Gobierno de Aragón, 2007).

4.5.1. Avifauna

Con objeto de evitar la electrocución de las aves, con especial atención a las rapaces por su tipo de vuelo, el Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto, y el Decreto 34/2005, del 8 de febrero, establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas que ayudan a la protección de la avifauna.

El inventario de la avifauna se ha realizado, al igual que la del resto de fauna, obteniendo los datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), perteneciente a la Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico y a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal de Aragón, así como en la visita de campo realizada por el equipo redactor (Tabla 9).

Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp	Nombre	Cat. Arag	Cat. Esp
<i>Alauda arvensis</i>	DIE		<i>Jynx torquilla</i>		L
<i>Alectoris rufa</i>			<i>Lanius senator</i>		L
<i>Anthus campestris</i>		L	<i>Lullula arborea</i>		L
<i>Apus apus</i>		L	<i>Luscinia megarhynchos</i>		L
<i>Apus melba</i>			<i>Merops apiaster</i>		L
<i>Aquila chrysaetos</i>		L	<i>Monticola saxatilis</i>		L
<i>Asio otus</i>		L	<i>Motacilla alba</i>		L
<i>Athene noctua</i>		L	<i>Motacilla cinerea</i>		L
<i>Bubo bubo</i>		L	<i>Neophron percnopterus</i>	V	V
<i>Burhinus oedicephalus</i>		L	<i>Oenanthe hispanica</i>		L
<i>Buteo buteo</i>		L	<i>Oenanthe leucura</i>		L
<i>Calandrella brachydactyla</i>		L	<i>Oenanthe oenanthe</i>		L
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>			<i>Oriolus oriolus</i>		L
<i>Caprimulgus europaeus</i>		L	<i>Otus scops</i>		L
<i>Carduelis cannabina</i>	DIE		<i>Parus ater</i>		
<i>Carduelis carduelis</i>	DIE		<i>Parus cristatus</i>		
<i>Carduelis chloris (Chloris chloris)</i>	DIE		<i>Parus major</i>		L
<i>Cettia cetti</i>		L	<i>Passer domesticus</i>		
<i>Chersophilus duponti</i>	SAH	V	<i>Passer montanus</i>		
<i>Columba livia/domestica</i>			<i>Petronia petronia</i>		L
<i>Columba oenas</i>			<i>Phoenicurus ochruros</i>		L
<i>Columba palumbus</i>			<i>Phylloscopus bonelli</i>		L
<i>Corvus corax</i>			<i>Pica pica</i>		
<i>Corvus corone</i>			<i>Picus viridis</i>		L
<i>Corvus monedula</i>			<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		L
<i>Coturnix coturnix</i>			<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>		L
<i>Cuculus canorus</i>		L	<i>Regulus ignicapilla</i>		L
<i>Delichon urbicum</i>		L	<i>Riparia riparia</i>		L
<i>Emberiza calandra</i>			<i>Saxicola torquatus</i>		
<i>Emberiza cia</i>		L	<i>Serinus serinus</i>	DIE	
<i>Emberiza cirillus</i>		L	<i>Streptopelia decaocto</i>		

<i>Emberiza hortulana</i>		L	<i>Streptopelia turtur</i>		
<i>Erithacus rubecula</i>		L	<i>Sturnus unicolor</i>		
<i>Falco peregrinus</i>		L	<i>Sylvia cantillans</i>		L
<i>Falco tinnunculus</i>		L	<i>Sylvia communis</i>		L
<i>Fringilla coelebs</i>		L	<i>Sylvia conspicillata</i>		L
<i>Galerida cristata</i>		L	<i>Sylvia hortensis</i>		L
<i>Galerida theklae</i>		L	<i>Sylvia undata</i>		L
<i>Garrulus glandarius</i>			<i>Troglodytes troglodytes</i>		L
<i>Gyps fulvus</i>		L	<i>Turdus merula</i>		
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	PE	V	<i>Turdus viscivorus</i>		
<i>Hippolais polyglotta</i>		L	<i>Tyto alba</i>		
<i>Hirundo rustica</i>		L	<i>Upupa epops</i>		L

Tabla 9: Especies de aves presentes en la cuadrícula donde se ubica la zona de actuación. L: Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. PE: En Peligro de Extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, VU: Vulnerable, DIE: De Interés Especial. Fuentes: IEET, Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA), Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas (CNEA). Elaboración propia

Además de las rapaces, grupo que por características de vuelo y tamaño se ve especialmente afectadas por la presencia de líneas eléctricas, cabe destacar la presencia de especies de menor tamaño que podrían verse afectadas principalmente por destrucción de hábitats (creación de accesos hasta los apoyos, paso de maquinaria, desbroce, etc.). Una de estas especies es la alondra de Dupont *Chersophilus duponti*, catalogada como "Sensible a la alteración del hábitat" en el CEAA y "Vulnerable" en el CNEA, un ave representante de la avifauna ligada a las estepas de matorral bajo, y cuya población ibérica se encuentra en fuerte regresión y muy fragmentada. También se encuentra potencialmente en la zona la alondra común *Alauda arvensis*, otro aláudido con mayor abundancia, pero con poblaciones igualmente en declive y catalogada como "De interés especial" en el CEAA.

También cabe destacar la presencia potencial de las especies de fringílidos como el jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), verderón común (*Chloris chloris*), pardillo común (*Carduelis cannabina*) y verdecillo (*Serinus serinus*), incluidas en la categoría de "De interés especial" en el CEAA, los cuáles pueden verse igualmente afectados por destrucción de hábitats.

Las especies de rapaces presentes y con mayor importancia dentro del ámbito del proyecto son las siguientes:

Neophron percnopterus (Alimoche común)

Catalogación:

CNEA	CEAA	Libro Rojo de las Aves de España	Directiva 2009/147/CE de Aves
V	V	EP	Anexo I

Tabla 10: Catalogación de *Neophorn percnopterus*. PE: En Peligro de Extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, VU: Vulnerable, DIE: De Interés Especial. Fuentes: Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA), Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas (CNEA), Libro Rojo de las Aves de España, Directiva 2009/147/CE Aves. Elaboración propia

La población española de alimoche forma el límite occidental de su población mundial (continentes africano, asiático y europeo) y una proporción importante de su población mundial 12.000-38.000 ejemplares. De las 1490-1567 parejas de España, 237, un 15,9 % del total nacional, se encuentran en Aragón, siendo la segunda autonomía en importancia numérica para la especie, según el último Censo Nacional realizado en 2018 (del Moral, 2018): 133 Huesca, 73 Zaragoza y 31 Teruel (2018).

En la provincia de Teruel la evolución de los efectivos en la provincia de Teruel sí que presenta una clara tendencia a la regresión en las dos últimas décadas, reduciéndose casi a la mitad el número de parejas en este periodo.

Se trata de una especie mayoritariamente estival en nuestro país (a excepción de algunas poblaciones de Baleares o Canarias), con presencia en Aragón entre finales de febrero y octubre. Ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos se encuentre algún cortado o escarpe rocoso en el que instalar su nido, preferiblemente en cortados arcillosos o de yesos.

Para la localización de alimento puede frecuentar riberas de ríos o zonas de matorral y muladares, en torno a los que centran su actividad si tienen su lugar de nidificación relativamente cerca (Ceballos, O. y Donázar, J.A., 1988), además de cerca de muladares y basureros, de los que son muy dependientes (Donázar *et al.*, 1996).

La ZEPA "Desfiladeros del río Martín" (descripción en *Apartado 4.6.1.1.*) apunta la existencia de 9 parejas reproductoras dentro de sus límites, en los cuáles se sitúa la mayor parte del trazado del presente proyecto. El ave no tiene declarado un Plan de Recuperación en Aragón.

Durante la visita de campo, en época estival, se avistó la especie en los alrededores del pueblo de Cortes de Aragón, sobre campos de cultivo en secano y matorral bajo de aliaga y tomillo.

Hieraaetus fasciatus = Aquila fasciata (Águila perdicera)

Catalogación:

CNEA	CEAA	Libro Rojo de las Aves de España	Directiva 2009/147/CE de Aves
V	PE	EP	Anexo I

Tabla 11: Catalogación de *Hieraaetus fasciatus*. PE: En Peligro de Extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, VU: Vulnerable, DIE: De Interés Especial. Fuentes: Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA), Catálogo Español de Especies Silvestres Amenazadas (CNEA), Libro Rojo de las Aves de España, Directiva 2009/147/CE Aves. Elaboración propia

El águila azor perdicera es un águila de tamaño mediano-grande, una especie sedentaria en Aragón. Está presente en las tres provincias, si bien la inmensa mayoría de la población se encuentra ligada a los sectores zaragozano y turolense del Sistema Ibérico, siendo escasas las parejas que se localizan en el Prepirineo de Huesca y en la Depresión Central. Realiza ciertos movimientos dispersivos en otoño e invierno pudiendo ampliar su territorio sensiblemente. Como norma general, las aves jóvenes tras el abandono del nido y una vez independizadas realizan movimientos de dispersión a territorios del centro y sur de la península, donde permanecen hasta que se conviertan en aves adultas (Real, J. *et al*, 1997). Su hábitat preferente para la nidificación es el cortado de diversa tipología y materiales. Como áreas de caza utiliza hábitats que presenten mosaicos de matorrales y parcelas de cultivo en seco.

El inicio del período reproductor comienza generalmente en los últimos días de enero o primeros de febrero, siendo habituales los vuelos territoriales y de cortejo y el inicio del acondicionamiento de alguna de las plataformas mediante el transporte a la misma de ramas de diferente tamaño. En puntos dominantes del territorio, cerca de la zona de nidificación, se realizan las cópulas, iniciándose el período de incubación entre mediados de febrero y mediados de marzo. En Aragón la fecha media de puesta se sitúa en torno al día 1 de marzo (Buendía, 2015)

Desde hace varias décadas se viene apreciando una constante pérdida de efectivos en buena parte del área de distribución de la especie, no sólo en España, que acoge el 80% de la población europea de águila perdicera, sino también en países como Francia y Portugal.

Aragón no ha quedado al margen de esta involución, pasando de las 43-48 parejas conocidas en 1990 a las 31 censadas en 2009, lo que supone un descenso de más del 35% (Gobierno de Aragón, 2011). Sólo en la última década han podido desaparecer más de la tercera parte

de las parejas, siendo más acusado el descenso en las provincias de Huesca y Teruel, donde se ha pasado de contar con 13 y 16 parejas respectivamente, a 3 y 10 actualmente.

Como para otras especies de fauna, los principales factores de riesgo se pueden agrupar en dos grandes bloques: amenazas directas sobre la especie y amenazas sobre el hábitat.

Los principales factores conocidos que actúan negativamente sobre la especie provocando su actual situación de amenaza son los accidentes con tendidos eléctricos, la caza ilegal, la intoxicación con venenos y las molestias causadas durante el periodo de reproducción.

La mayor parte del trazado (aproximadamente 6 km) del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. El área crítica más cercana se sitúa a 3,4 Km dirección sureste.

La ZEPA "Desfiladeros del río Martín" (descripción en *Apartado 4.6.1.1.*) apunta la existencia de 2 parejas reproductoras dentro de sus límites, en los cuáles se sitúa la mayor parte del trazado del presente proyecto.

4.5.1.1. Datos de colisión y electrocución de aves con tendidos

El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón llevó a cabo un programa de adecuación de los tendidos eléctricos con riesgos para la avifauna, de forma que algunas de las líneas eléctricas presentes en los municipios del área de actuación ya fueron modificadas anteriormente.

En el año 2003 se corrigieron 10 apoyos en la Línea de Cortes de Aragón a Josa y 2 en la Línea a Hoz de la Vieja, y en el 2004, se modificaron 10 en la Línea Josa a Obón. Este último fue cofinanciado por el Proyecto LIFE-Naturaleza de Adecuación de tendidos eléctricos en las ZEPA de Aragón (LIFE04NAT/E/0034).

El Servicio de Biodiversidad de la Consejería de Agricultura y Medio ambiente de Aragón ha facilitado los datos de colisión y electrocución de aves que han ingresado en la el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca, de los municipios donde se sitúa el proyecto, desde 1999 hasta la actualidad (*Tabla 12*).

Tabla 12. Datos de colisión y electrocución de aves ingresadas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca en los municipios del área de estudio. Fuente: Servicio de Biodiversidad de la Consejería de Agricultura y Medio ambiente. Elaboración propia.

Especie	Fecha admisión CR	Causa	Situación del ave	Localización geográfica	Localidad
Buitre leonado	02-03-2020	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Buitre leonado	02-03-2020	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Buitre leonado	02-04-2019	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Buitre leonado	02-04-2019	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Cigüeña común	05-07-2011	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Cigüeña común	05-07-2011	colisión	En las cercanías del río	Río Sus	Josa
Cigüeña común	05-07-2011	colisión	En el suelo bajo poste de tendido eléctrico.	Poste de tendido eléctrico UTM (30T 68028149 453765375)	Cortes de Aragón
Cigüeña común	05-07-2011	colisión	En el suelo, bajo tendido eléctrico	Fuencerrada. Tendido eléctrico 15 kw Muniesa-Cortes, apoyo 15 UTM (30T 683850 4542573)	Cortes de Aragón
Cigüeña común	05-07-2011	electrocución	Debajo de poste nº 69 del Tendido La Hoz de la Vieja- Arnillas	Estrechos del Martín, cercanías de la A-222 UTM 30T XL 0681935 4532670 (941 m.)	La Hoz de la Vieja
Cigüeña común	05-07-2011	electrocución	Debajo de tendido Cortes de Aragón a Josa, poste nº 56, 100 3TD3A	Cantacera, Barranco Perdiz, UTM 683456 4535728	La Hoz de la Vieja
Cigüeña común	05-07-2011	electrocución	Debajo de poste nº 69 del tendido La Hoz - Arnillas	Las Eras del Puente, UTM 681935 4532670	La Hoz de la Vieja
Cigüeña común	05-07-2011	electrocución	En el suelo bajo poste de tendido eléctrico.	Tendido Cortes de Aragón-La Hoz, poste nº 1, junto al casco urbano.	La Hoz de la Vieja
Cigüeña común	05-07-2011	electrocución	En la cuneta de la carretera.	Carretera A-222, km 80.	La Hoz de la Vieja
Buitre leonado	05-11-2012	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Buitre leonado	13-12-2005	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Cuervo	16-09-2003	electrocución	En el suelo, bajo tendido eléctrico	Juanderolas. Tendido eléctrico LAT 15 kv Cortes de Aragón, apoyo 10. UTM (30T 681379 4533998)	La Hoz de la Vieja
Buitre leonado	16-12-2002	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Águila culebrera	17-02-1999	electrocución	Bajo poste eléctrico	30TXL 8636, poste nº76	Josa
Búho real	26-02-2004	electrocución	Debajo de tendido eléctrico, poste nº76	Río Cantalera UTM 0684428 4536136 Tendido de Cortes-Josa	Josa
Buitre leonado	26-02-2004	colisión	Debajo de tendido de ERZ entre el poste nº 1-3	Tendido junto a la población de 15Kv.	Josa
Cigüeña común	07-09-2014	colisión	En el suelo, bajo tendido eléctrico	Juanderolas. Tendido eléctrico LAT 15 kv Cortes de Aragón, apoyo 10. UTM (30T 681379 4533998)	La Hoz de la Vieja

4.6. ESPACIOS PROTEGIDOS, CATALOGADOS O BAJO PROTECCIÓN ESPECIAL

En este apartado se hace una caracterización de los espacios naturales catalogados con algún tipo de protección en el área de estudio y su entorno más inmediato. Para ello se han tenido en cuenta, los siguientes grados de protección, de nivel europeo a regional:

Nivel europeo:

- Red Natura 2000 y Hábitats de Interés Comunitario
- Humedales del Convenio RAMSAR

Nivel nacional:

- Áreas Importantes para las Aves (IBAS)
- Zonas Húmedas de Importancia Nacional (ZHIN)
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)
- Lugar de Interés Geológico (LIG)

Nivel Comunidad Autónoma

- Espacios Naturales Protegidos (ENPs) de Aragón
- Árboles Singulares de Aragón
- Muladares
- Planes de acción sobre especies amenazadas
- Humedales Singulares de Aragón

Nivel municipal

- Montes de Utilidad Pública
- Cotos de Caza y Pesca

A continuación, se detallan la afección a cada una de las categorías de protección citadas anteriormente.

Nivel europeo

4.6.1. Red Natura 2000 (RN2000) y Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) -estadio previo-, designados por albergar superficie de uno o varios tipos de hábitats naturales de interés comunitario establecidos de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Por su parte, la Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE, se encuentren amenazados, presenten un área de distribución natural reducida a causa de su regresión (o debido a que es intrínsecamente reducida) y que constituyen ejemplos representativos de una o varias regiones biogeográficas de la UE. La protección de estos hábitats también se amplía, aunque se sitúen fuera de la RN2000, como dicta el artículo 46.3 de la Ley 42/2007, que traspone la Directiva Hábitat.

Como se puede ver en el *Mapa 2. Red Natura 2000 y HIC del Anexo I*, el área de estudio del proyecto y su entorno no se enmarca dentro de ningún LIC ni ZEC, pero, a excepción de los apoyos nº1 al nº6, todo el trazado está dentro de la ZEPA0000303 Desfiladeros de Río Martín. También se ubica sobre los HICs 4090, 5210, 8210 y 1430, de los cuales ninguno está catalogado como prioritario.

Hábitat 4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos ("erizones"), adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea. Se exceptúan las formaciones dominadas por *Cytisus oromediterraneus* (= *Cytisus purgans*) incluidas en el tipo de hábitat 5120. En su límite altitudinal superior contactan con pastos de alta montaña, mientras que en su vecindad lo hacen con los matorrales incluidos en los códigos 4030, 4060, 5110 y 5120, además de, como es lógico, con diversas formaciones arbóreas.

El trazado discurre durante 600 m, entre los apoyos nº28 y nº32, sobre dicho hábitat.

Hábitat 5210. Matorral arborescente con *Juniperus* spp.

Son formaciones abiertas en las que dominan ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

En Aragón se presentan dos subtipos: las maquias con enebro de la miera o "chinebrales" (*J. oxycedrus*) y las maquias con sabina negral o sabinares (*J. phoenicea*).

El trazado no atraviesa directamente dicho hábitat, pero sí transcurre en las inmediaciones de éste entre los apoyos nº 19 a 28, situándose el apoyo 27 a escasos 40 m al norte de dicho hábitat.

Hábitat 8210. Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

Tipo de hábitat propio de los afloramientos de rocas básicas sedimentarias y compactas. El medio rocoso es restrictivo para las plantas en cuanto a disponibilidad de agua, nutrientes y oportunidades para la fijación y arraigo de propágulos. Las plantas medran en oquedades y fisuras, que contienen a veces algo de sustrato, formando comunidades de escasa cobertura. Este hábitat es importante porque contiene gran número de endemismos vegetales y además sirve para la nidificación de varias especies de aves muy amenazadas.

El trazado no atraviesa directamente dicho hábitat, pero sí transcurre a 700 m al norte de éste a la altura de la zona central del trazado, a la altura de los apoyos 27 al 36.

Hábitat 1430. Matorrales halonitrófilos ibéricos (*Pegano-Salsoletea*)

El sustrato litológico que da lugar a suelos con una cierta salinidad, unido a la presencia de compuestos nitrogenados en el suelo, son los condicionantes principales para el desarrollo de este tipo de hábitat. Debido a estos condicionantes, el hábitat de interés comunitario está compuesto por matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia).

El trazado discurre durante 15 m sobre dicho hábitat, entre los apoyos nº46 y nº47.

4.6.1.1. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

ZEPA ES0000303: Desfiladeros del Río Martín

Toda el área de estudio, a excepción de la línea comprendida entre los apoyos nº1 y nº6 se encuentra ubicada dentro de la ZEPA Desfiladeros del Río Martín.

Se trata de un importante conjunto de sierras ibéricas atravesada por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los ríos Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios. En la parte más meridional el río corta los relieves paleozoicos que abarcan desde el Cámbrico hasta el Carbonífero. Más hacia el norte afloran los materiales mesozoicos que se apoyan de forma discordante sobre los anteriores y sobre los que el río ha creado profundos cañones fluvio-kársticos. En el contacto con el piedemonte ibérico bajo-aragonés la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternarios (glacis) El área incluye un área de interés estepario en Las Planetas, constituida por una serie de plataformas carbonatadas finiterciarias dentro de la Depresión del Ebro. Una intensa red de barrancos e incisiones lineales diseccionan la estructura dominante.

Su importancia viene dada por la diversa cubierta vegetal, que incluye desde matorral gipsófilo de Las Planetas y aledaños, con la mayor densidad de *Thymus loscosi* de Aragón, matorral subserial mediterráneo de romero y coscoja, pinares autóctonos y repoblados, y encinares. El interés ornítico de la zona está centrado en las importantísimas poblaciones de rapaces rupícolas destacando un núcleo de importancia nacional de *Gyps fulvus*, con colonias extendidas por toda la zona. También se encuentran poblaciones notables de *Neophorn percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*, y varios territorios de *Hieraetus fasciatus*, a los que se suman otros tantos desaparecidos en los últimos años. Suma importantes poblaciones de *Pyrhocorax pyrrhocorax* y *Oenanthe leucura*. La extensión de la ZEPa determina que se encuentren poblaciones significativas de *Sylvia undata*, *Galerida theklae*, *Lullula arborea* y *Anthus campestris*. En varias zonas se encuentran poblaciones de *Chersophilus duponti*, destacando el sector mencionado de Las Planetas.

4.6.2. Humedales del Convenio RAMSAR

Cuando un país se adhiere al Convenio de Ramsar contrae una serie de compromisos generales de conservación y uso racional de sus humedales, pero también tiene la obligación más concreta de designar al menos un humedal para ser incluido en su Lista de Humedales de Importancia Internacional, también conocida como Lista Ramsar.

En el área de estudio no hay ningún humedal que se encuentre dentro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional

Nivel nacional

4.6.3. Lugar de Interés Geológico (LIG)

A 3.2 km del área de estudio aparece el "Pliegue tumbado de Hoz de la Vieja", catalogado como LIG (ARP104) según el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. Se trata de un sinclinal tumbado en calizas y dolomías tableadas del Muschelkalk. Corresponde con el LIG IBs075 del Inventario de la Cordillera Ibérica (IGME, 2020).

4.6.4. Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación, creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Dentro del área de actuación no se encuentra ningún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.

4.6.5. Zonas Húmedas de Importancia Nacional (ZHIN)

Dentro del área de actuación no se encuentra ninguna Zona Húmeda de Importancia Nacional.

4.6.6. Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves son espacios declarados por *SEO BirdLife* que:

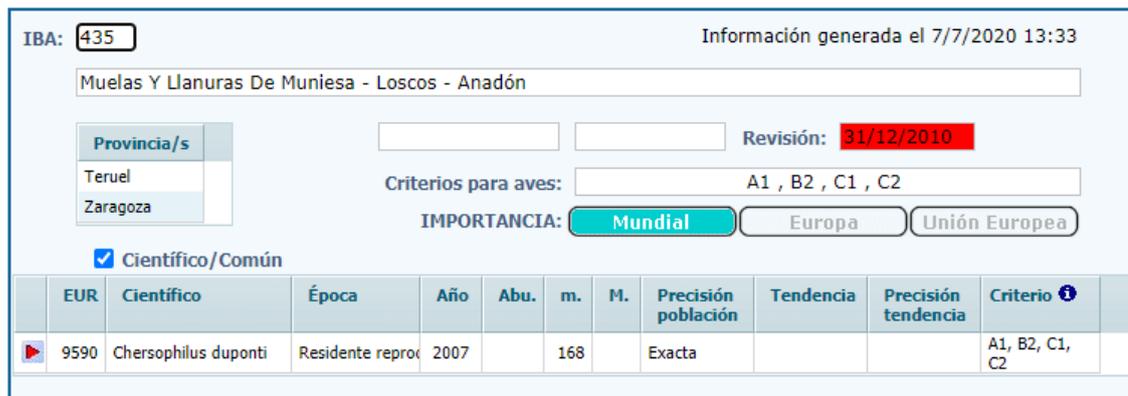
- Tienen una especial importancia para la conservación de las aves y de la biodiversidad
- Sirven como herramientas reconocidas internacionalmente para la conservación
- Son espacios en los que se trabaja para compatibilizar, de forma global, la conservación y el uso sostenible del medio

Los espacios son identificados mediante criterios acordados por investigadores y expertos y, aunque no se trata de una figura de protección oficial, se tienen a menudo en cuenta tanto en sentencias judiciales como por parte de las administraciones a la hora de designar nuevos espacios protegidos (SEO BirdLife, 2020).

El área de estudio afecta a únicamente a la IBA435, pero exponemos además la IBA100 debido a su proximidad a menos de 1 km del área de estudio y su posible afección:

IBA 435.- Muelas Y Llanuras de Muniesa - Loscos – Anadón

De importancia mundial, las Muelas y Llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón acoge a la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) como residente. En la *Imagen 3* se pueden observar los criterios de protección de esta especie.



EUR	Científico	Época	Año	Abu.	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia	Criterio ⓘ
▶	9590	Chersophilus duponti	Residente repro	2007		168	Exacta			A1, B2, C1, C2

Imagen 3. Criterios de protección de la IBA 435.- Muelas Y Llanuras de Muniesa - Loscos – Anadón. Fuente: SEO BirdLife, última revisión 31/12/2010.

El área presenta relieves y planicies calcáreas situados al norte de la provincia de Teruel, lindando con Zaragoza, con paredes rocosas en algunos sectores. Está formada por distintas manchas de matorral situados en lomas y muelas de escasa pendiente, así como por zonas de cultivo y de vegetación natural con elevada pendiente. Predomina el matorral mediterráneo, alternando con bosquetes de quercíneas y pinos. En el matorral, la vegetación está constituida por formaciones mixtas de aulaga y tomillos; también son frecuentes los cambronales y en mucha menor medida los erizales. Estas formaciones se encuentran interrumpidas frecuentemente por pastizales exentos de matorral o con escasa cobertura y en algunas ocasiones por repoblaciones.

La principal amenaza para las aves son los intereses eólicos en la zona.

En la siguiente imagen extraída de *SEO BirdLife*, se observan las áreas con características ambientales reseñables, la avifauna con algún tipo de protección, las amenazas y las acciones de conservación que se han desarrollado.

Tipo	Código	Espacio relacionado	Figura de protección
ZEP	ES0000303	Desfiladeros Del Río Martín	

EUR	Científico	Época	Año	Abu.	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia
2470	Neophron percnopterus	Estival reproductivo	2008		3		Exacta		
2510	Gyps fulvus	Residente reproductivo	2008		80		Exacta		
2560	Circaetus gallicus	Estival reproductivo	2010						
2610	Circus cyaneus	Invernante	2010						
2630	Circus pygargus	Estival reproductivo	2010						
2960	Aquila chrysaetos	Residente reproductivo	2008		6		Exacta		
2990	Aquila fasciata	Estatus desconocido	2009		0	0		Extinto Nidific	Exacta
3200	Falco peregrinus	Residente reproductivo	2010		2		Exacta		
4420	Tetrax tetrax	Residente reproductivo	2010		5	7	Exacta		
4590	Burhinus oedipnemos	Residente reproductivo	2010						
6610	Pterocles orientalis	Residente reproductivo	2010		17	91	Exacta		
7440	Bubo bubo	Residente reproductivo	2010						
8400	Merops apiaster	Estival reproductivo	2010						
9680	Calandrella brachydactyla	Residente reproductivo	2010						
11620	Monticola saxatilis	Estival reproductivo	2010						
15590	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Residente reproductivo	2010						

Hábitat	%

Uso del suelo	%

Amenazas	Momento	Alcance	Severidad	PRESIÓN
Producción de energía y minas				
Parques eólicos	A corto plazo (= 4 años)	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-30%)	Media

ACCIONES DE CONSERVACIÓN QUE SE DESARROLLAN EN LA IBA:

Alcance de la conservación
Poco/nada de la IBA cubierta (-10%)
Plan de Gestión
No existe un plan de gestión
Acciones de Conservación
Se han tomado pocas medidas o ninguna

Imagen 4. Características de la IBA 435.- Muelas Y llanuras de Muniesa - Loscos – Anadón. Fuente: SEO BirdLife, última revisión 31/12/2010.

IBA 100.- Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos

En la *Imagen 5* se pueden observar los criterios de protección de las especies por las que se ha declarado IBA.

IBA: 100 Información generada el 7/7/2020 12:58

Cañones Del Río Martín Y Sierra De Arcos

Provincia/s: Teruel 40°55'N 0°45'W 400-1237 m Revisión: 31/12/2010 Rev. Anterior

Criterios para aves: A1 , A4ii, B1iii, B2 , C1 , C2 , C6

IMPORTANCIA: **Mundial** Europa Unión Europea

Científico/Común

EUR	Científico	Época	Año	Abu.	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia	Criterio [?]
2470	Neophron percnopterus	Estival reproduct	2008		8	9	Exacta			B2, C6
2510	Gyps fulvus	Residente reproduct	2008		569	569	Exacta			A4ii, B1iii, B2, C2, C6
2960	Aquila chrysaetos	Residente reproduct	2009		13	15	Exacta			C6
2990	Aquila fasciata	Residente reproduct	2005		3	3	Exacta			C6
3200	Falco peregrinus	Residente reproduct	2008		4		Exacta			C6
9590	Chersophilus duponti	Residente reproduct	2009		44	45	Exacta			A1, C1
11580	Oenanthe leucura	Residente reproduct	2001		40	80	Incompleta			B2
15590	Pyrrhocorax pyrrhocorax	Residente reproduct	2001		200	400	Incompleta			B2, C2

Imagen 5. Criterios de protección de la IBA 100.- Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos. **Fuente:** SEO BirdLife, última revisión 31/12/2010.

Presentan cortados calizos del río Martín al atravesar la Sierra de Arcos en las estribaciones septentrionales del Sistema Ibérico. Tiene una vegetación mediterránea de matorral, pastos, monte bajo de encina y algún pino carrasco. La actividad económica más importante es la ganadería ovina y agricultura de secano y, anteriormente, la minería y la central térmica de Andorra.

Como amenazas destacan el uso ilegal de cebos envenenados en las zonas de caza, que ha matado alimoches y águilas reales, además de la colisión y electrocución con los tendidos eléctricos y vertidos de basura al río.

En la siguiente *Imagen 6* extraída de SEO BirdLife, se observan las áreas con características ambientales reseñables, la avifauna con algún tipo de protección, las amenazas y las acciones de conservación que se han desarrollado.

Tipo	Código	Espacio relacionado	Figura de protección
HUM	C242006	Embalse De Cuevaforadada (te)	
LIC	ES2420112	Las Planetas-claverías	
LIC	ES2420113	Parque Cultural Del Río Martín	
ZEP	ES0000303	Desfiladeros Del Río Martín	

EUR	Científico	Época	Año	Abu.	m.	M.	Precisión población	Tendencia	Precisión tendencia
1040	Nycticorax nycticorax	Estival reprodu	2009		5	5	Exacta		
1310	Ciconia nigra	En paso migrat	2009						
2390	Milvus milvus	Invernante	2007		20		Exacta		
4590	Burhinus oedicnemus	Residente repr	2009						
6610	Pterocles orientalis	Residente repr	2008		5	16	Exacta		
7440	Bubo bubo	Residente repr	2009						
9680	Calandrella brachydactyl	Residente repr	2009						

Amenazas	Momento	Alcance	Severidad	PRESIÓN
Actividades agrícolas				
Reforestación de parcelas agrícolas	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Desaparición de ganadería extensiva tradicional	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Roturación de zonas de matorral de secano o pastos	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Abandono de tierras agrícolas	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Intensificación ganadera	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Producción de energía y minas				
Canteras, graveras	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Minas a cielo abierto	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Centrales energéticas (ciclo combinado, térmicas, nucleares)	Ahora mismo	A menos del 10%	No existe deterioro	Baja
Parques eólicos	Ahora mismo	A menos del 10%	Deterioro moderado (10-50%)	Baja
Líneas de comunicación y servicios				
Carreteras	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Tendidos eléctricos	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Intrusiones y molestias humanas				
Paseantes	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Pesca deportiva, embarcaciones, piragüismo	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Motos, Quads, 4x4, Rallies	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Descenso de cañones	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Pistas forestales	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Gestión del agua				
Contaminación difusa (plomo en sedimentos, abonado)	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Contaminación puntual (vertidos ocasionales)	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Escombreras	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro lento (1-10%)	Alta
Mortalidad causada por el hombre				
Mortalidad por caza ilegal	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Mortalidad en parques eólicos	Ahora mismo	A menos del 10%	Deterioro moderado (10-50%)	Baja
Mortalidad en tendidos eléctricos	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Contaminación				
Aguas residuales domésticas y urbanas	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	No existe deterioro	Baja
Efluentes industriales y militares	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro moderado (10-50%)	Alta
Efluentes provenientes de prácticas ganaderas	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	No existe deterioro	Baja
Residuos sólidos	Ahora mismo	A gran parte (50-90%)	Deterioro lento (1-10%)	Alta
Contaminación por el ruido	Ahora mismo	A una parte (10-50%)	Deterioro lento (1-10%)	Media
Cambio climático e inclemencias meteorológicas				
Incendios	Ahora mismo	Todo el área/población	Deterioro moderado (10-50%)	Muy Alta

ACCIONES DE CONSERVACIÓN QUE SE DESARROLLAN EN LA IBA:

Alcance de la conservación	
Toda la superficie de la IBA (+90%) cubierta por las medidas de conservación	
Plan de Gestión	
No existe un plan de gestión	
Acciones de Conservación	
Se han tomado pocas medidas o ninguna	

Imagen 6. Características de la IBA 100.- Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos. **Fuente:** SEO BirdLife, última revisión 31/12/2010.

Código	CRITERIO
A1	El área alberga regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación sea de interés mundial.
A2	El área acoge una parte significativa de un grupo de especies cuyas áreas de cría definen un Área de Aves Endémicas (EBA) o una EBA Secundaria.
A3	El área alberga una parte significativa del grupo de especies cuyas distribuciones están confinadas total o mayoritariamente a un bioma.
A4i	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de una especie gregaria de ave acuática.
A4ii	El área acoge regularmente el 1% o más de la población mundial de una especie gregaria de ave marina o terrestre.
A4iii	El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas o más de 10.000 parejas de aves marinas de una o varias especies.
A4iv	El área cumple los criterios numéricos establecidos para especies migratorias en zonas de paso (□cuellos de botella□).
B1i	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable o de una vía de migración de una especie de ave acuática gregaria.
B1ii	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de una especie gregaria de ave marina.
B1iii	El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de otras especies gregarias.
B1iv	El área es un 'cuello de botella' en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o 3.000 rapaces migratorias o grullas.
B2	El área debe ser una de las 'n' más importantes en cada país para especies catalogadas como SPEC 1, 2 y 3 para las que es apropiada una estrategia de protección de espacios.
B3	El área debe ser una de las 'n' más importantes en cada país para especies catalogadas como SPEC 4 para las que es apropiada una estrategia de protección de espacios.
C1	El área acoge regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación es de interés mundial.
C2	El área alberga de forma regular al menos el 1% de una población migratoria diferenciable o del total de la población en la UE de una especie del Anexo I.
C3	El área alberga regularmente al menos el 1% de una población migratoria diferenciable de especies no incluidas en el Anexo I.
C4	El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas de una o varias especies o más de 10.000 parejas (o 20.000 individuos) de aves marinas migratorias.
C5	El sitio es un 'cuello de botella' en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o más de 3.000 rapaces migratorias o grullas.
C6	El área es una de las cinco más importantes en cada 'región europea' para una especie o subespecie del Anexo I de la Directiva Aves. Estas áreas deben albergar cifras apreciables de dicha especie o subespecie en la UIF.

Imagen 7. Leyenda de criterios de protección de las IBA. **Fuente:** SEO BirdLife, última revisión 31/12/2010.

Nivel autonómico

4.6.7. Espacios Naturales Protegidos de Aragón

Según la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón éstos se clasifican, en función de los criterios ambientales y los tipos de espacios a proteger, en Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

El presente proyecto no afecta a ningún Espacio Natural Protegido de Aragón, siendo los más próximos a más de 38 km el Monumento Natural los Órganos de Montoro.

4.6.8. Áreas Prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

La Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, delimita dichas áreas, a razón 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, la que establece la necesidad de que las Comunidades Autónomas delimiten las zonas de protección de la avifauna, que incluirán los territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos, así como las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en las anteriores categorías.

El trazado del proyecto se sitúa durante 7,5 km sobre un área prioritaria (la cual coincide con la situación de la ZEPA Desfiladeros del Río Martín), a partir del apoyo nº6 hasta su extremo este, como se puede observar en la *Figura 12*.

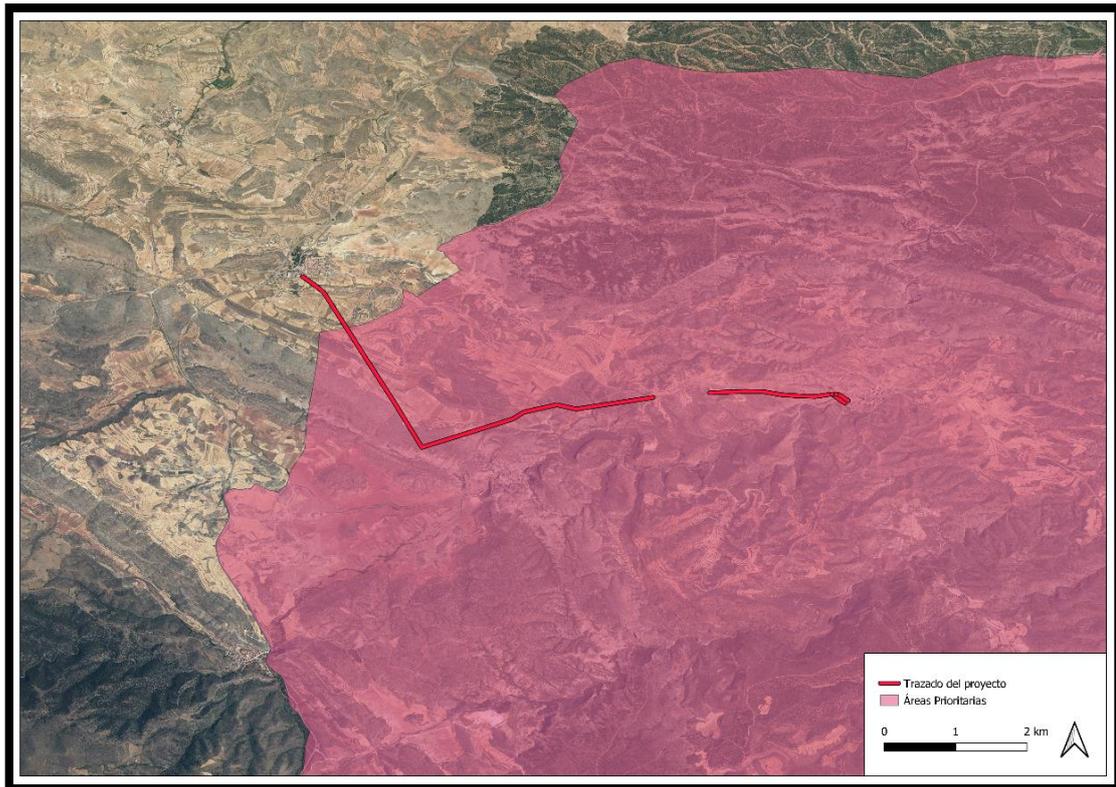


Figura 12. Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. **Fuente:** IDE Aragón. Elaboración propia

4.6.9. Planes de protección sobre especies amenazadas

Las únicas especies que presentan un Plan de Protección Especial de Especies Amenazadas en el área de estudio son el cangrejo de río común y el águila perdicera (*Figura 13*). Sobre el cangrejo de río común no se prevén afecciones sobre esta especie al no proyectarse obras sobre cursos de agua, sin embargo, a menos de 4 km de distancia del tendido eléctrico se encuentra un Área Crítica de Protección del águila perdicera.

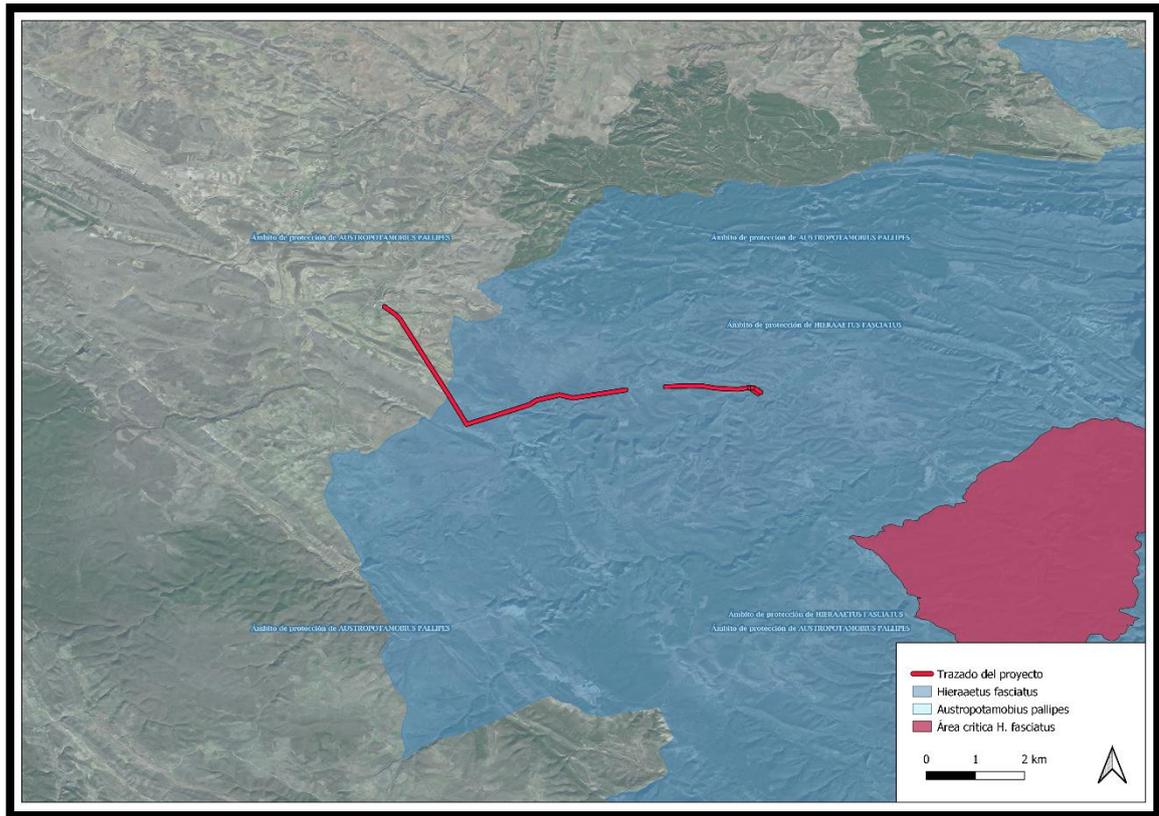


Figura 13. Ámbito de aplicación de planes de recuperación de especies amenazadas en Aragón; *Hieraaetus fasciatus* y *Austropotamobius pallipes*. Fuente: Gobierno de Aragón (2006 y 2011). Elaboración propia.

Cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*)

El proyecto se encuentra íntegramente situado dentro de ámbito de aplicación del Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. Pese a no encontrarse como especie potencial según el Inventario Español de Especies Terrestres, el proyecto se sitúa dentro de la zona incluida en el ámbito de protección del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), especie catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Orden de 4 de marzo de 2004) y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Orden 2734/2002, de 21 de octubre).

El cangrejo de río común es un crustáceo dulceacuícola localizado prácticamente en todas las cuencas fluviales peninsulares, especialmente en la mitad norte. En las últimas décadas ha pasado décadas de estar ampliamente distribuido por casi toda península ibérica formando poblaciones densas, a quedar restringido a las cabeceras de los ríos y arroyos de montaña, a pequeños tramos de río, pantanos o balsas. En la década de los años 70 se describieron los

primeros casos de afanomicosis, relacionados con la introducción casi simultánea de las especies exóticas invasoras cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), y que provocaron mortalidades masivas y la desaparición de la mayor parte de las poblaciones de cangrejo de río en unos pocos años. A este problema se han sumado en las últimas décadas otros factores negativos como la sequía, la contaminación y la alteración de cauces.

En Aragón, el cangrejo de río autóctono ha habitado históricamente la mayoría de las cuencas fluviales que nacen en el Sistema Ibérico y en algunas cuencas pirenaicas. Tras la aparición en 1979 de la afanomicosis y hasta la actualidad, se ha visto mermada de forma drástica su distribución y abundancia, quedando recluido a algunos pequeños cauces generalmente situados en las cabeceras y sometidos a fuertes fluctuaciones de caudal. El mayor número de poblaciones y extensión de tramos habitados se da en la provincia de Teruel. Los inventarios llevados a cabo durante la última década han puesto de manifiesto que siguen desapareciendo poblaciones, y que otras están al borde mismo de la extinción.

Como principales factores de amenaza sobre la especie se identifican los siguientes:

- Afanomicosis o peste del cangrejo: causada por un hongo del cual son portadores especies exóticas como el cangrejo rojo americano o el cangrejo señal.
- Las actuaciones que afectan a los cauces de los ríos, como la modificación de los lechos (extracciones de grava, canalizaciones, etc.), o las detracciones excesivas (agrícolas, hidroeléctricas, etc.), que unidas a las sequías hidrológicas típicas de los ríos mediterráneos reducen el hábitat disponible para la especie.
- Contaminación de los cauces debida a los vertidos de origen urbano, industrial o agrícola.
- La competencia con especies exóticas como el cangrejo señal, que tiene unos requerimientos ecológicos similares, pero es una especie más robusta y de crecimiento más rápido.
- La pesca furtiva.

Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)

Aproximadamente 6,2 km del trazado del proyecto, desde el apoyo nº16 hacia el extremo este, se sitúan sobre el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera del Gobierno de Aragón, recogido en el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, y posteriormente la Orden de 16 de diciembre de 2013, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera del Gobierno de Aragón y se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Esta especie se encuentra catalogada "En Peligro de Extinción" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En el apartado 4.5.1. *Avifauna* se recoge una descripción más amplia de la especie.

4.6.10. Árboles Singulares de Aragón

En el área de estudio no se encuentra ningún árbol o arboleda que esté declarado Árbol Singular de Aragón.

4.6.11. Muladares

Los comederos de aves necrófagas más próximos al área de estudio son los de Alacón a 8.3 km al NE, Lécera a 26.6 km al N, Perales de Alfambra a 32 km al SO y Ejulve a 30.6km al SO según los datos proporcionados por la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN).

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 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.

En su artículo 5b, se establece 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.

4.6.12. Humedales Singulares de Aragón

Según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.

En el área de estudio no se encuentra ninguno de éstos.

4.6.13. Montes de Utilidad Pública y Vías Pecuarias

En la Comunidad Autónoma de Aragón, la gestión de terrenos forestales públicos y privados está regulada básicamente por la Ley 15/2006 de montes de Aragón. Esta norma reparte las competencias en tramitación de procedimientos relacionados con terrenos forestales entre el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y los Servicios Provinciales del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

Con los datos proporcionados por el IDE Aragón (Infraestructura de Datos Espaciales), se observa que el área de estudio no se enmarca dentro de ningún Monte de Utilidad Pública, gestionado por el Gobierno de Aragón, ni tampoco lo atraviesa ninguna Vía Pecuaria

4.7. PAISAJE

El paisaje expresa de forma sintética la diversidad de un territorio y su cartografía que resulta de gran utilidad, tanto para el conocimiento integrado de dicho territorio, como para su diagnóstico, planificación y gestión (Ibarra P. *et al*, 2014).

La definición de paisaje ha estado en constante evolución ya que se ha descrito desde disciplinas muy diferentes (artes, ingeniería, filosofía, biología, geografía...). Por ello, se ha seleccionado la del Consejo de Europa (2000), que entiende el paisaje como cualquier parte del territorio tal y como lo percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y humanos. Esta se trata de una visión integradora que hace referencia explícita a tres características: componente físico, percepción y recurso (Mínguez S. & Álvarez F., 2015).

La gestión del paisaje tradicionalmente se ha centrado en la definición de dos clases de indicadores vinculados con la calidad y la fragilidad del recurso: el primero entendido como una medida de la excelencia, y el segundo como una capacidad para acoger actuaciones. La calidad paisajística, no tiene una mirada objetiva, ya que tiene que tener en cuenta tanto los factores físicos como la percepción del observador. Por otra parte, la fragilidad, debiera entenderse como la garantía del dinamismo requerido por el paisaje, teniendo en cuenta la visión de la población, y no una perspectiva meramente conservacionista. Así mismo,

analizaremos la calidad y fragilidad del paisaje para realizar una valoración que tenga en cuenta los componentes: físico, percepción y recurso.

4.7.1. Unidades de Paisaje

Primeramente, se hará una descripción de las unidades de paisaje que conforman el área de estudio a distintas escalas, obteniendo los datos del Atlas de los Paisajes de España, del Atlas de los Paisajes de Aragón y de IDE Aragón (Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón-Instituto Geográfico de Aragón).

Atlas de los Paisajes de España

El Atlas de los Paisajes de España identifica los paisajes estableciendo una escala de unidades, atendiendo al paisaje como unidad básica (*Figura 14*), los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial) y las asociaciones de tipos de paisajes, como unidad mayor, que reproducen la imagen física de los grandes ámbitos paisajísticos, con sus formas más evidentes y los rasgos climáticos e hidrológicos fundamentales. De escala más regional a nacional, se identifican:

- Unidad de paisaje: Montes de Cortes-Estercuel (14.20); Sierras de Herrera, Cucalón, Oriche y Montalbán (14.19)
- Subtipo de paisaje: Sierras de Bajo Aragón, Cuencas Mineras y norte de Castellón
- Tipo de paisaje: Sierras Ibéricas (14)
- Asociación: Sierras y montañas mediterráneas y continentales (A6)

La unidad de paisaje Sierras de Herrera, Cucalón, Oriche y Montalbán (14.19) únicamente corresponde a 1 apoyo de la línea eléctrica en el término municipal de Hoz de la Vieja, el resto a los Montes de Cortes-Estercuél (14.20).

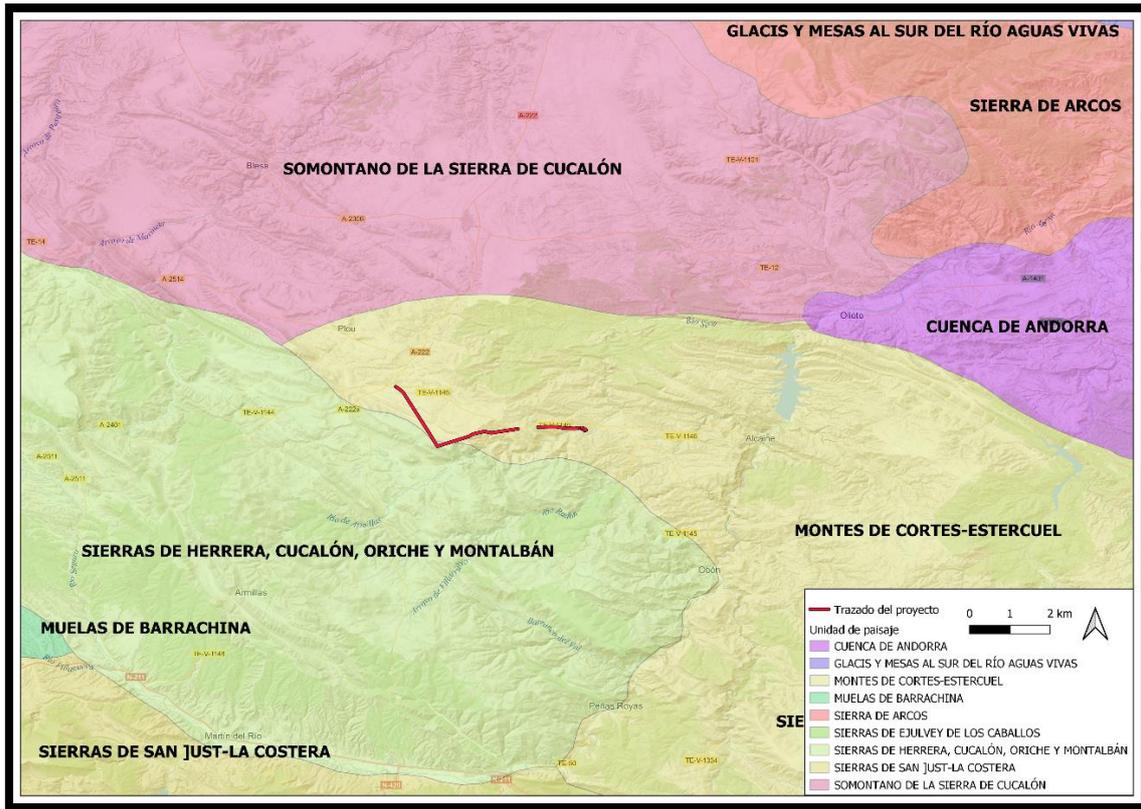


Figura 14. Unidades de paisaje del Atlas de Paisajes de España donde se enmarca el área de estudio. **Fuente:** IDE Aragón. Elaboración propia.

Atlas de los Paisajes de Aragón

Para profundizar a escala comarcal y regional, se ha utilizado el Atlas de Paisaje de Aragón. El área de estudio se encuentra enmarcada en:

- Unidades de Paisaje: Cortes de Aragón (MIN34); Valle de La Cantalera (MIN32); Josa (MIN31). *Figura 15.*
- Macrounidades de Paisaje: Sierra de Cortes (C26-17)
- Región: Cuencas mineras septentrionales (Llanuras de Muniesa, Valle de Aguas Vivas) (171). *Figura 16.*

Fuera del área de estudio, pero a pocos kilómetros lindando al sur, encontramos las regiones Cuencas Mineras Orientales (170) y Cuencas Mineras Occidentales (169).

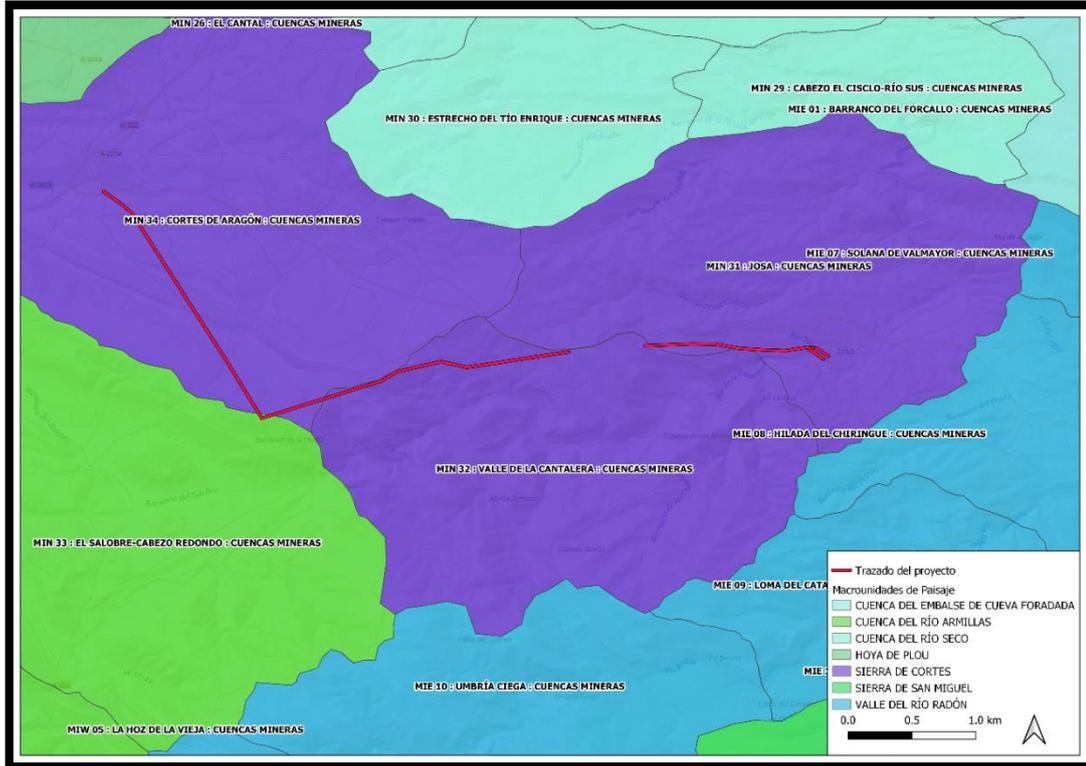


Figura 15. Unidades y macrounidades del Atlas de Paisajes de Aragón donde se enmarca el área de estudio. Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

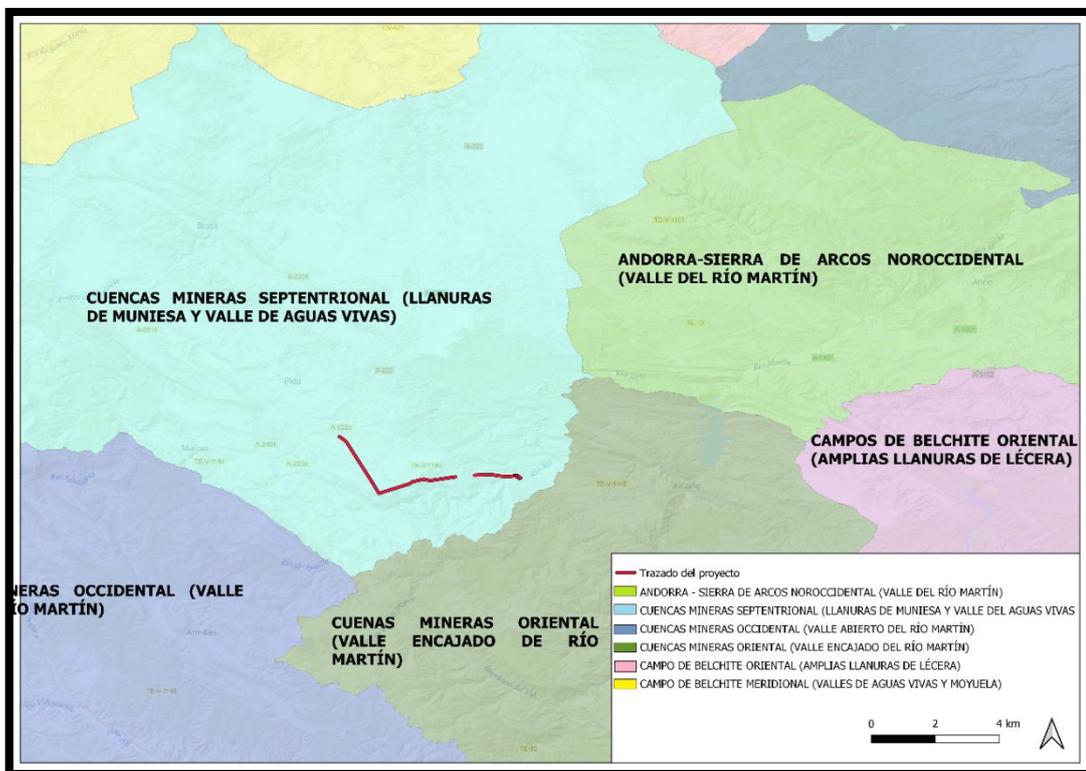


Figura 16. Regiones del Atlas de Paisajes de Aragón donde se enmarca el área de estudio. Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

4.7.2. Tipos de paisaje

Del Atlas de los Paisajes de Aragón se obtienen los principales componentes externos del paisaje, de manera homogénea, 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 cuanto al dominio únicamente se puede encontrar (*Figura 17*):

- Dominio: Sierras ibéricas calcáreas de montaña media (7)

En las zonas limítrofes, se advierten relieves escalonados de conglomerados y areniscas al norte (15), y al sur sierras ibéricas metamórficas de montaña media (3) y cañones fluvio-kársticos ibéricos (24).

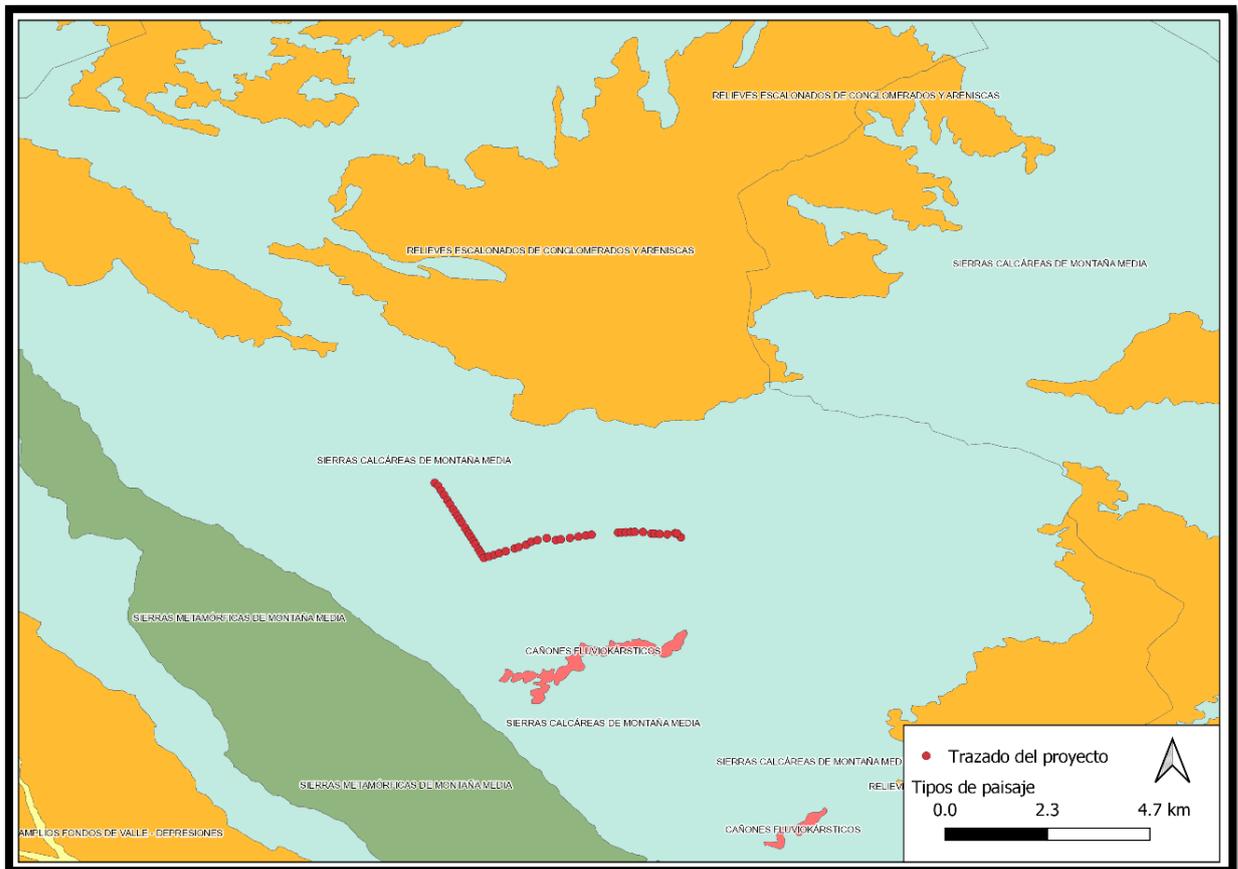


Figura 17. Tipos de paisaje donde se enmarca el área de estudio (dominios de paisaje y usos del suelo/vegetación). Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

Como se puede ver en la *Figura 18*, en el área de estudio encontramos las siguientes unidades fisiogeomorfológicas y usos del suelo/vegetación:

- Laderas suaves (5-10°) con cultivos herbáceos de secano y con pastizal-matorral. Las encontramos de forma parcheada en la parte más oriental, desde Cortes de Aragón

hasta el marcado cambio de sentido de 90° que hace la línea al entrar en el término municipal de Hoz de La Vieja.

- Laderas medias (10-25°) con pastizal-matorral. Las encontramos desde el término municipal de Hoz de la Vieja hasta la población de Josa, con algunas intersecciones de otras unidades fisiogeomorfológicas.
- Valés con cultivos herbáceos de secano y pastizal- matorral: Son barrancos que suelen tener fondo ancho y relleno de sedimento fino. Se encuentra próximo al término municipal de Hoz de La Vieja en dirección Josa y próximos a la población de Josa
- Áreas residenciales. En los núcleos de población de Cortes de Aragón y Josa.

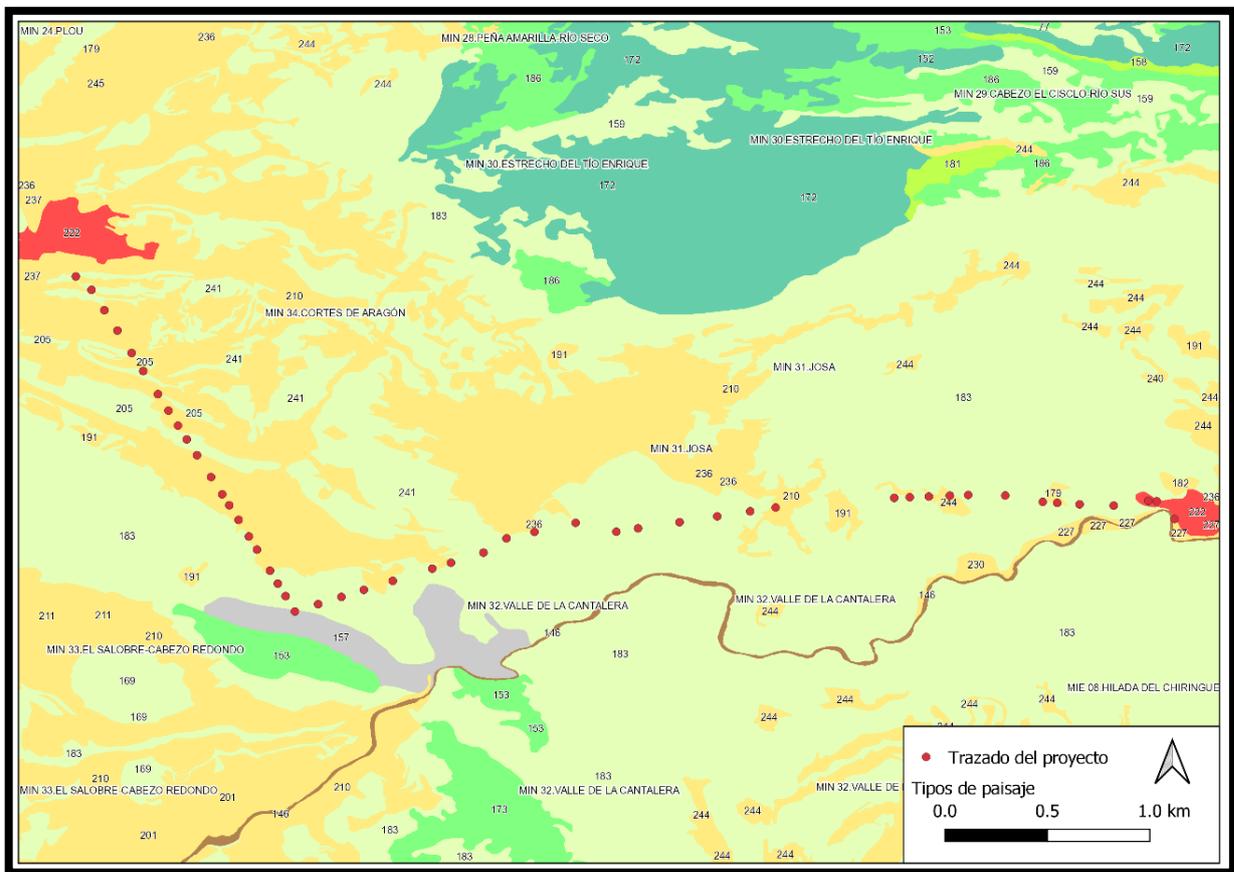


Figura 18. Tipos de paisaje donde se enmarca el área de estudio (unidades fisiogeomorfológica y usos del suelo/vegetación).

Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

4.7.3. Impactos negativos derivados de actividades humanas

En este apartado se describen los elementos con una reducida superficie, pero que sí generan un impacto negativo significativo sobre el paisaje. Pese a que la línea eléctrica no atraviesa ninguno de ellos, se describen por su proximidad los siguientes impactos (Figura 19):

- Instalaciones agropecuarias: Una instalación se sitúa en la misma población de Cortes de Aragón, otra al norte de la carretera y la otra en Josa (Grado de impacto:4)
- Depósitos de agua/Balsa: Dos están ubicados en el núcleo urbano de Cortes de Aragón y otras dos en Josa (Grado de impacto:2)
- Polígono industrial: Se encuentra al comienzo de la línea en Cortes de Aragón (Grado de impacto:6)
- Equipamientos de ocio-deportivos: Las piscinas de Cortes y las piscinas y equipamiento deportivo de Josa (Grado de impacto:3)
- Apoyos eléctricos: La línea ya existente de media tensión con una altura media de unos 15 metros, aunque constituyen unos elementos intrusivos en el paisaje, que presentan menor visibilidad que antenas de telefonía o torres de alta tensión.
- Otros elementos: Referido a las vías de comunicación y transporte que presentan un bajo impacto al estar integradas en el paisaje.

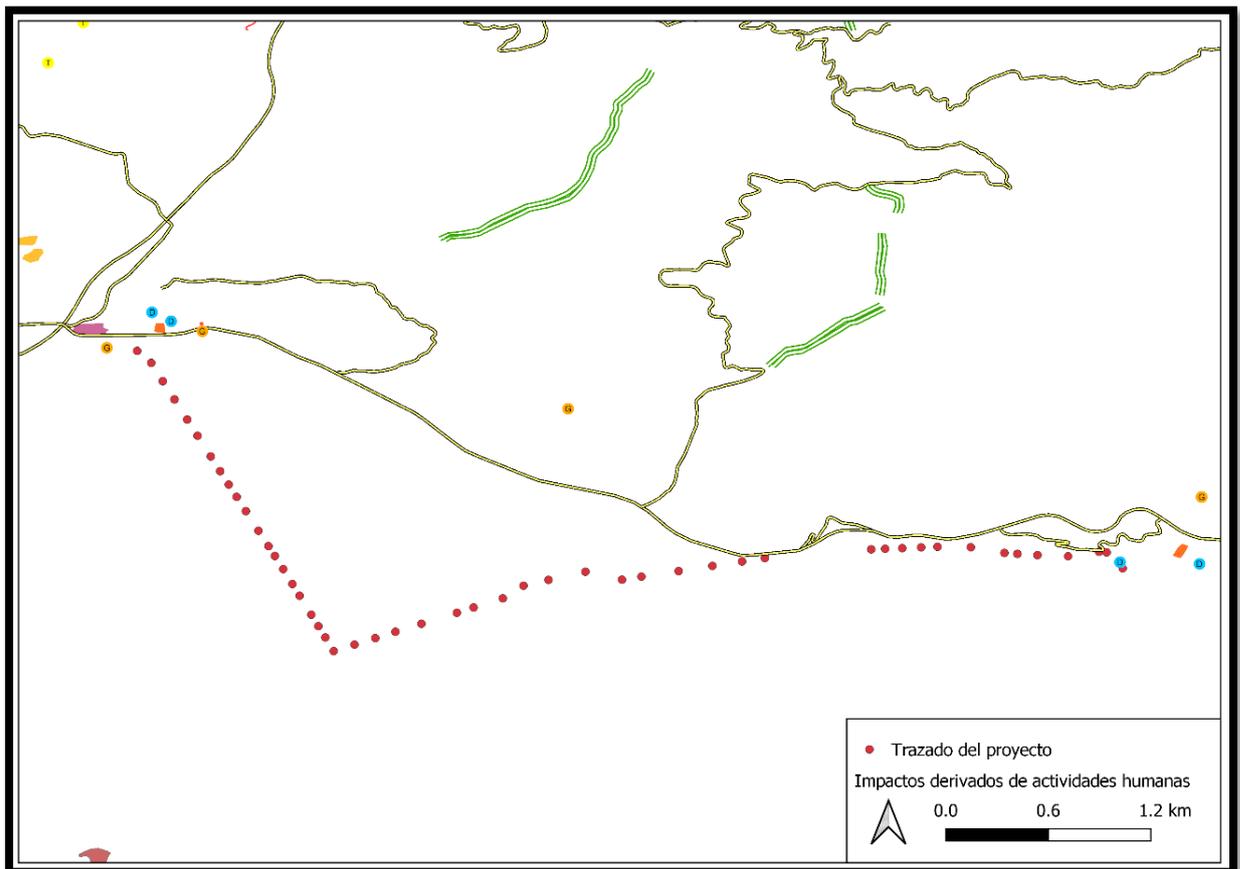


Figura 19. Impactos paisajísticos negativos derivados de las actividades humanas. (naranja circular: instalaciones agropecuarias; polígono naranja: instalaciones de ocio-deportivas; azul: depósitos de agua/balsas; polígono rosa: polígono industrial). **Fuente:** IDEA Aragón. Elaboración propia.

4.7.4. Catálogo de elementos y enclaves singulares

La línea eléctrica no atraviesa ningún elemento singular catalogado, pero sí que se encuentra próximo a:

- Elementos de arquitectura religiosa: Tanto en la población de Cortes de Aragón (Iglesia de San Bartolomé, cementerio de Cortes de Aragón, Ermita de Los Ángeles, Ermita de la Virgen de la Aliaga) como en la de Josa (Iglesia de Nuestra Señora de La Asunción y Cementerio de Josa).
- Elementos culturales y etnográficos: Molino Viejo y el Molino Alto cerca del tendido eléctrico de más reciente instalación entre el km 4 y 6.

4.7.5. Calidad paisajística

Se realiza la valoración de la calidad intrínseca del paisaje, la cual depende de las cualidades de cada punto según sus propias características (usos del suelo, agua, relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o impactos visuales negativos), y la valoración de la calidad adquirida, determinada esta última por la visión o visibilidad de los impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde ese punto (*figura 20*).

La integración de la valoración de los componentes de calidad intrínsecos, más los valores adquiridos (negativos o positivos), determinan el valor integral de calidad del paisaje que va desde 1 (menor calidad paisajística) a 10 (mayor calidad paisajística).

En el ámbito de estudio encontramos que las unidades de paisajes descritas anteriormente en el Atlas de Paisajes de Aragón tienen una calidad paisajística (IC)

- Valle de La Cantalera (MIN32): IC=6
- Cortes de Aragón (MIN34): IC=3
- Josa (MIN31): IC=4

Únicamente encontramos un apoyo en El Salobre-Cabezo Redondo (MIN33) que tienen un IC=6.

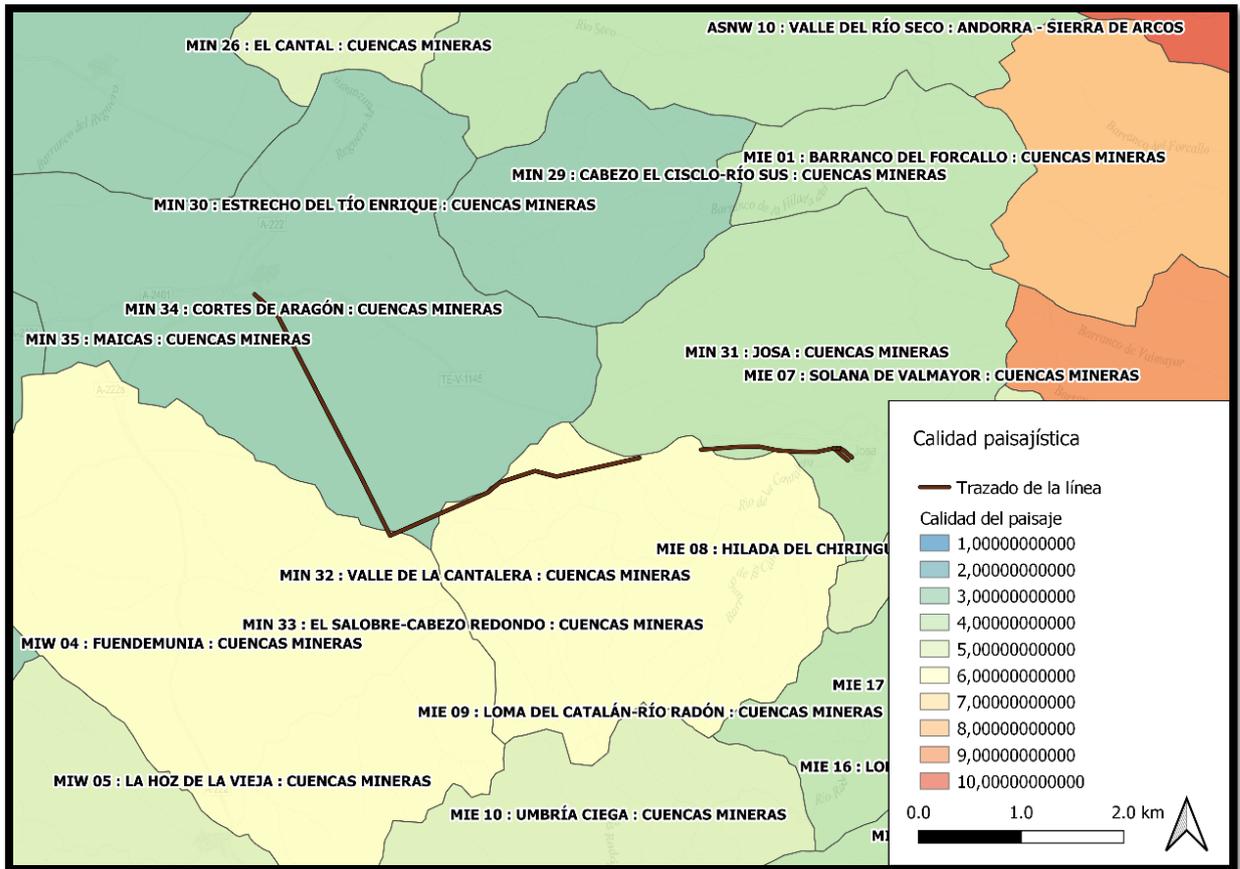


Figura 20. Mapa de calidad paisajística. Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

4.7.6. Fragilidad visual

Otro pilar clave para la caracterización del paisaje es el análisis de la fragilidad visual, entendiéndose como tal, la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Para valorar esta fragilidad se tienen en cuenta, al igual que en la calidad, criterios objetivables y científicamente contrastados.

El análisis de fragilidad se realiza a partir de factores intrínsecos que integran elementos biofísicos del territorio (características de los elementos utilizados en la determinación de los tipos de paisaje, como la vegetación-usos del suelo y el relieve, cromatismo, etc), y de factores adquiridos, los cuales dependen de la visibilidad de los observadores.

Se han obtenido los datos de IDE Aragón, en los que se establece un rango de fragilidad de paisaje de 1 a 5, siendo los valores bajos los que mayor capacidad de absorción de impactos tienen. El área de estudio presenta una fragilidad de 2-4 (figura 21).

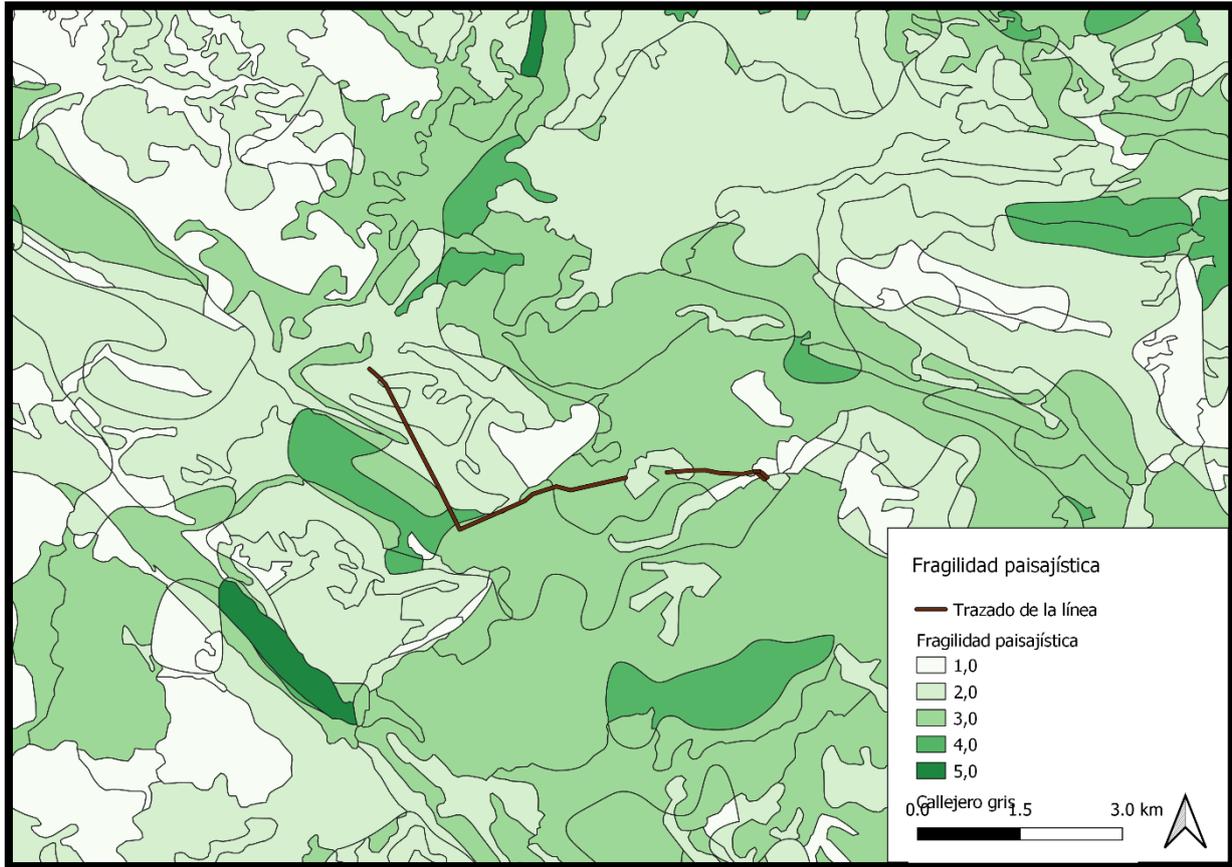


Figura 21. Mapa de fragilidad visual del paisaje. Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia.

4.7.7. Aptitud paisajística

En este apartado se establece el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinados usos, actividades y/o actuaciones, tanto actuales como futuras. Se analiza la aptitud genérica del territorio desde la perspectiva paisajística a partir de los valores de calidad y fragilidad, y la aptitud paisajística sectorial para cada uno de los grupos de actividad potenciales que pueden desarrollarse en la comarca obtenidos del IDE Aragón (*Figura 22*). Una unidad de paisaje puede tener una aptitud muy baja, baja, media, alta y muy alta para acoger las actuaciones.

En el ámbito de estudio encontramos que las unidades de paisajes descritas anteriormente en el Atlas de Paisajes de Aragón tienen los siguientes valores de aptitud paisajística:

- Valle de La Cantalera (MIN32): Aptitud=Media
- Cortes de Aragón (MIN34): Aptitud=Alta
- Josa (MIN31): Aptitud=Alta

Únicamente encontramos un apoyo en El Salobre-Cabezo Redondo (MIN33) que tienen una Aptitud media.

En este proyecto, las unidades paisajísticas tienen una media-alta aptitud de asumir las actuaciones que se fueran a acometer. Cabe destacar que la actualización de la línea eléctrica es un impacto lineal sobre uno ya preexistente, por lo que se minimiza el impacto que supondría implantar una nueva infraestructura en este entorno.

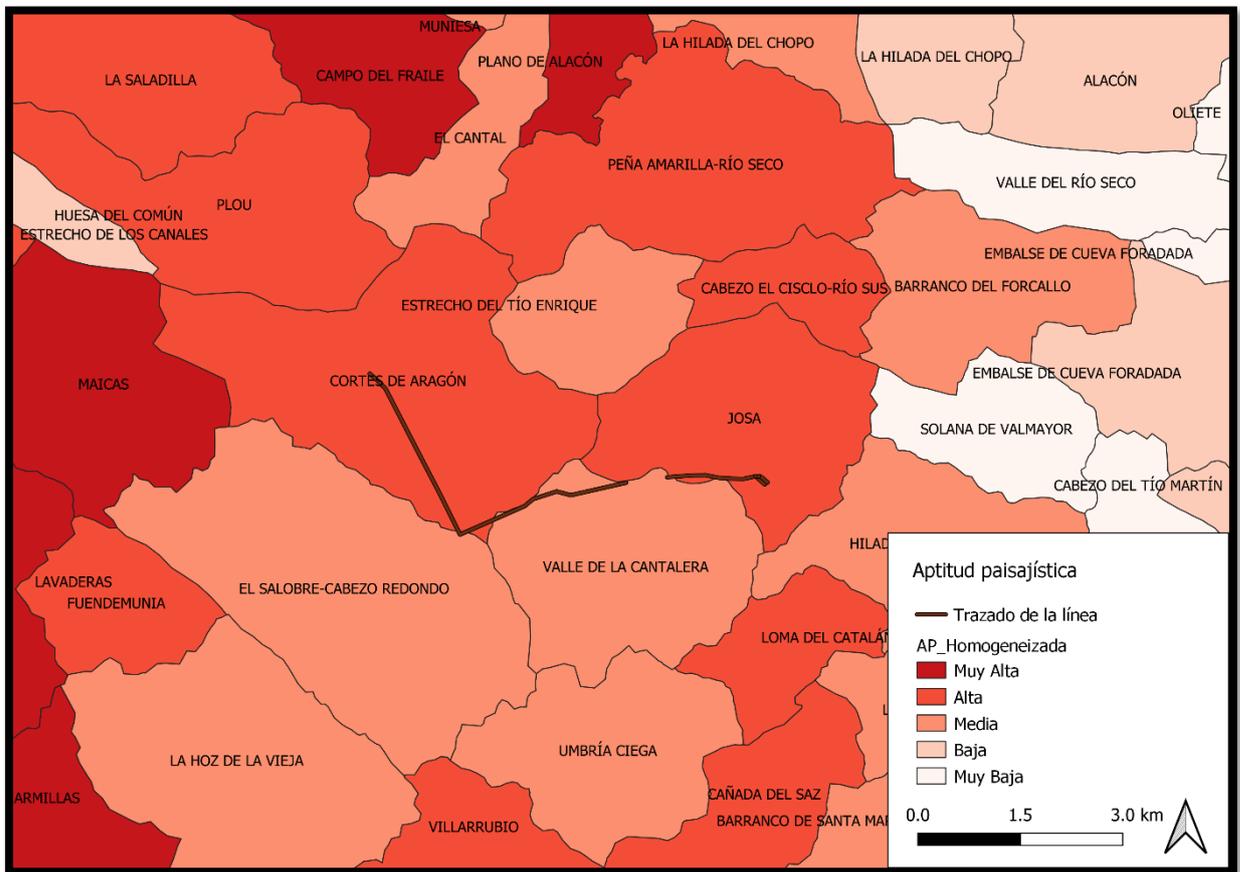


Figura 22. Mapa de aptitud paisajística. Fuente: IDE Aragón. Elaboración propia

4.7.8. Valoración de la calidad escénica

Los índices de calidad paisajística muestran una escasa calidad paisajística, siendo en casi todo el trazado de la línea Cortes de Aragón (IC=3) y Josa (IC=4) en una escala 1-10. Además, la fragilidad visual es bastante baja (IF=2 en casi todo el trazado), que indica una mayor capacidad de absorción de impactos. Es por ello que, los valores de aptitud paisajística son “altos” para casi todo el trazado, tanto las unidades de paisaje de Cortes de Aragón como de Josa, lo que señala una alta idoneidad para acoger determinadas actuaciones.

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.1. METODOLOGÍA

El desarrollo y la elaboración del diagnóstico socioeconómico del medio, por el cual se describe y analiza los principales aspectos, sociales, económicos y culturales de los municipios en los que se ubica el proyecto, se basa en una metodología de revisión de bibliografía existente sobre el entorno de estudio, analizándose varias fuentes bibliográficas y documentación proveniente de distintos recursos, siendo estos de distintos ámbitos.

- Informes, documentación e informes estadísticos de los diversos organismos oficiales, tanto nacionales como autonómicos, provinciales y municipales.
- Análisis cartográfico multidisciplinar, (infraestructuras, usos del suelo, etc.), en la zona de estudio.
- Estudios socioeconómicos existentes sobre la zona de estudio.

5.2. NÚCLEOS DE POBLACIÓN EXISTENTES

Dentro del área de estudio planteado, se encuentran tres términos municipales afectados, Cortes de Aragón, La Hoz de la Vieja y Josa, en la provincia de Teruel, dentro de la comarca Cuencas Mineras.

5.3. DEMOGRAFÍA

La población de los municipios afectados a fecha de 1 de enero de 2019 es la siguiente:

Termino Municipal	Habitantes
Cortes de Aragón	61
La Hoz De La Vieja	83
Josa	34
Total	178

Tabla 13. Datos demográficos. Fuente: INE-IAEST 2019

Como se puede observar en la *Tabla 12*, el número de habitantes es distinto en cada municipio, siendo Josa el más poblado y La Hoz de la Vieja el que cuenta con menos población, y haciendo un total de 178 habitantes entre los tres municipios.

En cuanto a datos de sexo y edad en Cortes de Aragón los datos son los siguientes (*figura 23*):

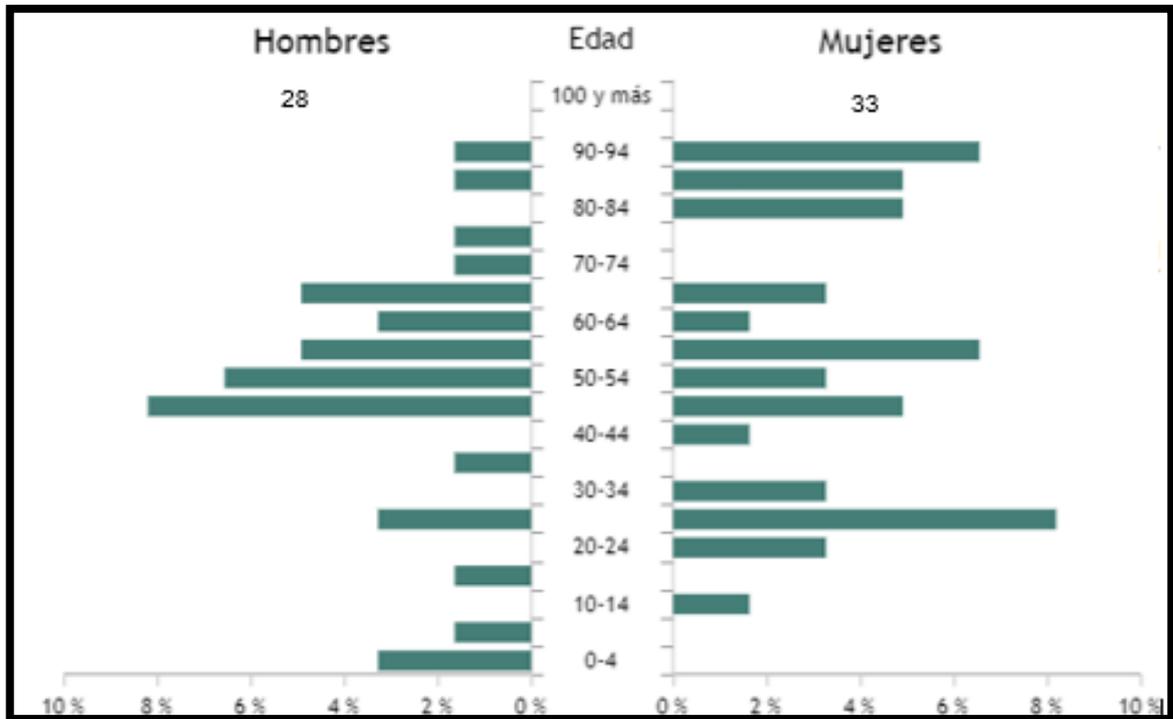


Figura 23. Edad y sexo de la población. Fuente: INE-IAEST 2019.

Indicadores demográficos	Cortes de Aragón	Aragón
Población de 65 años y mas	31,15	21,65
Tasa Global de dependencia	60,50	55,36
Feminidad	117,86	102,75
Extranjeros	4,92	11,32
Pob. 65 y más	(Pob. ≥65/Pob. Total) x100	
TG global de dependencia	(Pob. ≤14+ Pob. ≥65/ Pob. 15≤ edad ≤ 65) x 100	
Feminidad	(Pob. Total, Mujeres/ Pob. Total, Hombres) x 100	
Extranjeros	(Pob. Extranjera/ Pob.Total) x 100	

Tabla 14. Datos demográficos Cortes de Aragón. Fuente: INE-IAEST 2019

En cuanto a datos de sexo y edad en La Hoz De La Vieja los datos son los siguientes (Figura 24):

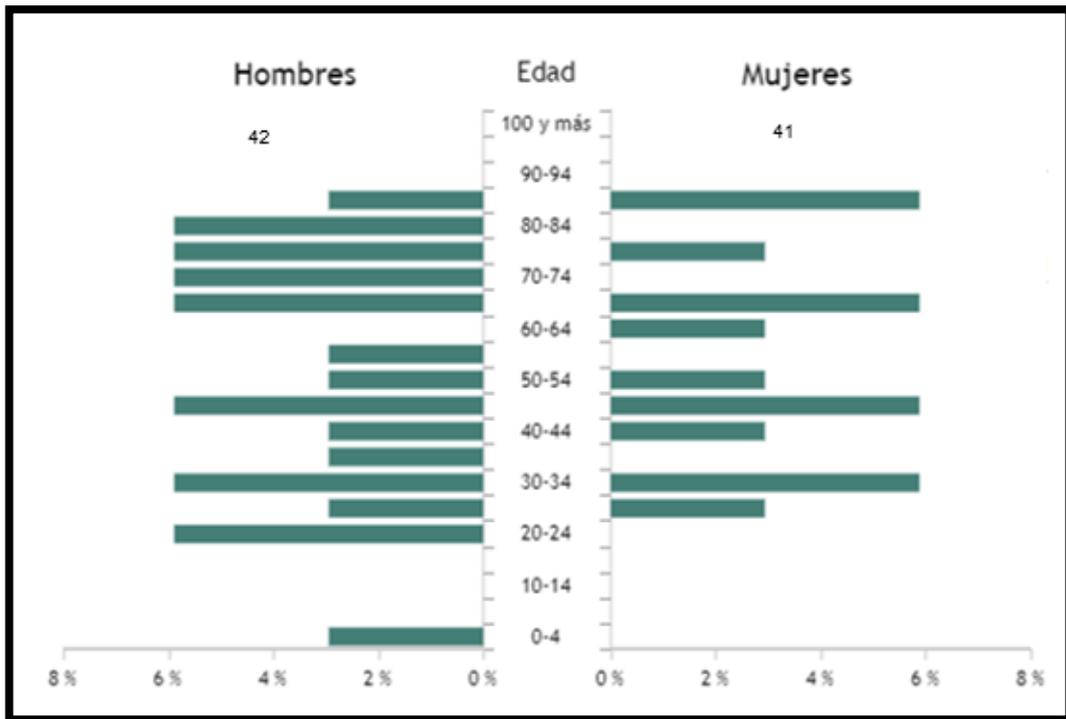


Figura 24. Edad y sexo de la población. Fuente: INE-IAEST 2019

Indicadores demográficos	Hoz De La Vieja	Aragón
Población de 65 años y mas	34,94	21,65
Tasa Global de dependencia	84,44	55,36
Feminidad	97,76	102,75
Extranjeros	0	11,32
Pob. 65 y más	(Pob. ≥65/Pob. Total) x100	
TG global de dependencia	(Pob. ≤14+ Pob. ≥65/ Pob. 15 ≤ edad ≤ 65) x 100	
Feminidad	(Pob. Total Mujeres/ Pob. Total Hombres) x 100	
Extranjeros	(Pob. Extranjera/ Pob.Total) x 100	

Tabla 15. Datos demográficos Hoz De La Vieja. Fuente: INE-IAEST 2019

En cuanto a datos de sexo y edad en Josa los datos son los siguientes (*Figura 25*):

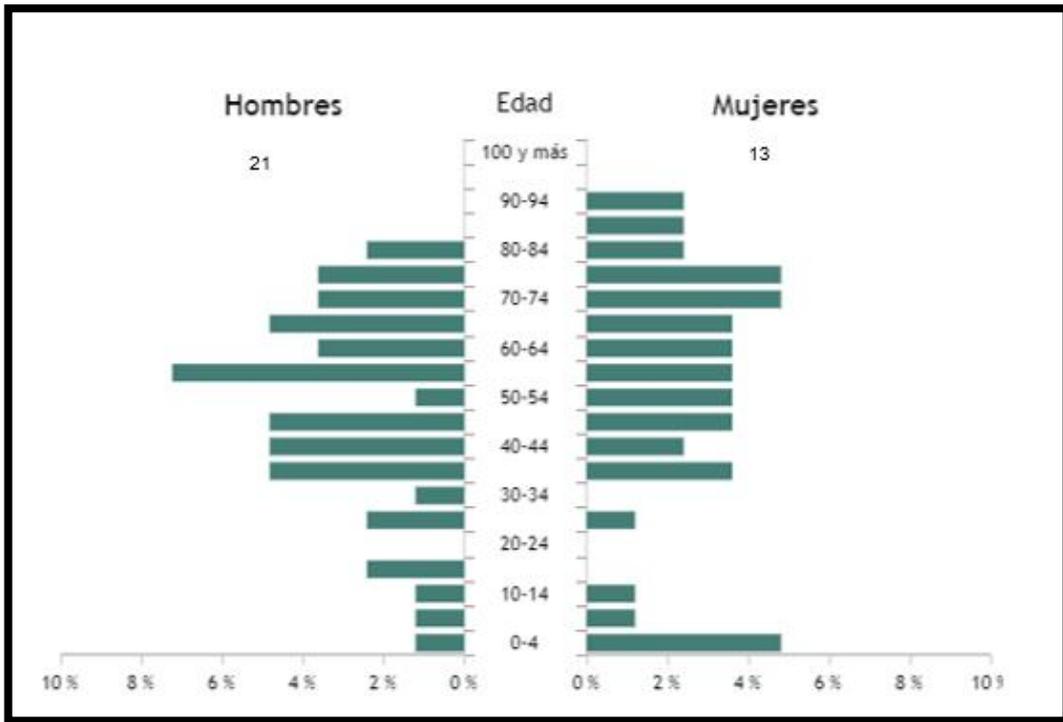


Figura 25. Edad y sexo de la población. **Fuente:** INE-IAEST 2019

Indicadores demográficos	Josa	Aragón
Población de 65 años y mas	41,17	21,65
Tasa Global de dependencia	78,95	55,36
Feminidad	61,90	102,75
Extranjeros	17,65	11,32
Pob. 65 y más	(Pob. ≥65/Pob. Total) x100	
TG global de dependencia	(Pob. ≤14+ Pob. ≥65/ Pob. 15 ≤ edad ≤ 65) x 100	
Feminidad	(Pob. Total Mujeres/ Pob. Total Hombres) x 100	
Extranjeros	(Pob. Extranjera/ Pob.Total) x 100	

Tabla 16. Datos demográficos Josa. **Fuente:** INE-IAEST 2019

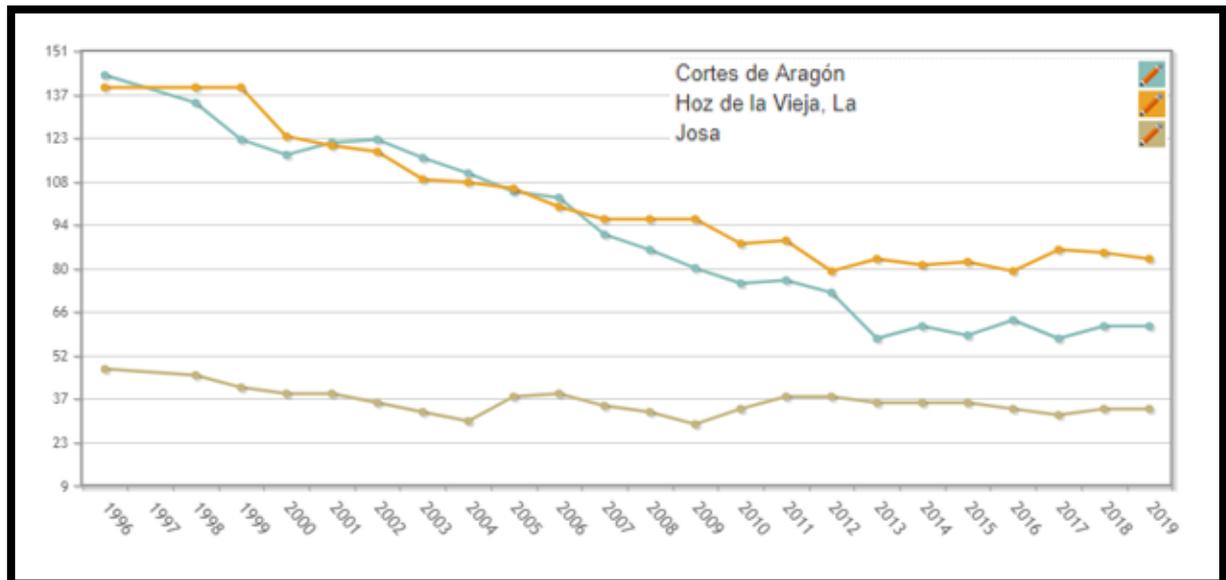


Figura 26. Datos demográficos Evolución de la población. **Fuente:** INE-IAEST 2019

La población de los municipios es bastante reducida y a lo largo de los años ha tenido una dinámica descendente, con poblaciones entorno a los 150 habitantes en los años 90 y con poblaciones inferiores a 90 actualmente, siendo el principal factor la emigración a otros municipios (*Figura 26*).

En la actualidad, en el sistema de poblamiento de la comarca de Cuencas Mineras se caracteriza por una fuerte concentración de la población en tres núcleos: Utrillas, que, con 3.388 habitantes, concentra al 37% de la población total comarcal; Montalbán y Escucha, que con 1.448 y 1.003 habitantes respectivamente concentran el 16% y el 10% de la población comarcal. En total estas 3 localidades poseen el 63% de la población total comarcal, mientras que los 27 municipios restantes representan únicamente el 27% del total de habitantes.

En cuanto a las pirámides de población de los tres municipios se puede observar un claro predominio de la población compuesta entre los 40 y 80 años, con poca sucesión generacional, ya que las edades comprendidas entre 0 y 20 años cuentan con poca población.

La llegada de nueva población a la comarca en las últimas fechas no ha terminado de rejuvenecer la estructura demográfica de la población, ya que el grueso de la población emigrante también es joven. Ante esta situación, la comarca presenta los siguientes índices que expresan y definen la estructura demografía de la población:

- un 24,1% de la población tiene más de 65 años
- la edad media es de 45,3 años
- la tasa global de dependencia está dominada por el peso de la población anciana y supone un 52,2

5.4. ECONOMÍA

Las seis primeras décadas del s. XX fueron para la comarca de Cuencas Mineras años de estabilidad demográfica; el desarrollo de la actividad minera mantuvo el contingente poblacional de la comarca, llegando incluso a aumentarlo levemente durante algunos años. Pero a comienzos de los años 60 la comarca comienza su declive, desde esta fecha hasta la actualidad el número de habitantes de la comarca ha descendido de forma continua.

Actualmente, debido a constante decadencia de la minería y el cierre de la última mina en 2003, los municipios buscan alternativas económicas basadas en el sector turístico, poniendo en valor el rico patrimonio geológico del entorno, y exponiendo los patrimonios históricos existentes en la zona. Además de una reconversión industrial y la creación de polígonos industriales con grandes empresas que reactiven la economía.

Las cifras de desempleo en la comarca ascienden a 624 desempleados en 2009, lo cual representa una tasa del desempleo del 24,3%, un valor preocupante y que deja a la comarca en una grave situación económica. El sector que ha visto aumentar el número de parados de forma considerable ha sido el sector industrial, debido principalmente al cierre de industrias.

El mercado de trabajo actual muestra un predominio socioeconómico de los sectores terciario y secundario. El terciario, con un grueso de empleados en el sector administrativo público, ha mantenido estable su población activa durante los últimos años. La industria, sector que ha dado nombre a la comarca y que ha sido su principal motor económico durante todo el siglo pasado, ha visto reducida su población activa.

Otros sectores económicos como la agricultura, la construcción o la energía, también han visto reducida su población activa.

En lo que respecta al sector agrícola, cabe destacar que, del total de la superficie de las explotaciones, únicamente se cultiva el 24%. La agricultura de la comarca está basada en un 97,88% en el cultivo de cereales de secano, debido a las condiciones climáticas la diversificación de cultivos es inviable.

En cuanto a la ganadería la comarca de Cuencas Mineras ha experimentado un aumento importante de las unidades ganaderas pasando de 8.664 unidades a 13.264 en el último censo agrario.

5.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Actualmente Cortes de Aragón, La Hoz de la Vieja y Josa, no cuentan con ninguna figura de planeamiento de ordenación urbana registrado en el Instituto de Datos Especiales de Aragón (Figura 27).



Figura 27 Tipos de suelo en ámbito de proyecto. Fuente: SIUA

5.6. PATRIMONIO CULTURAL Y ETNOLÓGICO

Los primeros indicios de ocupación de la comarca de Cuencas Mineras se sitúan hace unos 7.000-8.000 años, cuando los últimos grupos de cazadores y recolectores se extienden por buena parte de la provincia. Las manifestaciones prehistóricas más notables son las pinturas rupestres de arte levantino, destacan las escenas narrativas de caza, rituales y de danza.

De la época ibérica destaca el yacimiento de La Muela, de Hinojosa de Jarque, que perduró hasta la época imperial romana.

La cultura cristiana no fue la única en la Edad Media, destacando las juderías de Montalbán y Huesa del Común, cuyas aljamas tuvieron una vida muy intensa. La comarca de Cuencas Mineras experimentó su mayor auge demográfico y económico en la Edad Contemporánea a causa de la extracción minera.

Los municipios del estudio, al igual que los demás municipios de la comarca de Cuencas Mineras tienen una historia y bienes etnológicos que caben recalcar.

5.6.1. Descripción del entorno histórico

Hablando de La Hoz de la Vieja la etimología nos aclara su origen latino. Bien pudo nacer del 235 al 220 a.C. de un destacamento romano emplazado para la lucha por las minas de Akra Leucé (Montalbán), Armeillas (Armillas) y Segórbiga (Segura).

En 1361 pese a la tregua, aprovechando que el Rey de Aragón está en la guerra del Rosellón, entra Don Pedro "El Cruel" a sangre y fuego por tierras aragonesas. La capital de Teruel se entrega al invasor; traición que castigará Pedro IV "El Ceremonioso" anulando sus fueros, y dando título de Villa a La Hoz de la Vieja.

El Rey Pedro, al retirar posteriormente el título de Villa les conservó ciertos privilegios, entre ellos el de peaje para paso en barca por todos los ríos del Reino de Aragón.

En la Edad Media Josa perteneció al Honor de Huesa. En 1158 el papa Adriano IV concedió al obispado de Zaragoza una serie de iglesias, entre ellas las de Huesa.

En 1328, Alfonso IV vendió Huesa y sus aldeas a Pedro de Luna, pasando a formar parte de Sesma de la Honor de Huesa en la Comunidad de Aldeas de Daroca, comunidad de aldeas que en 1838 fue disuelta.

Bienes etnológicos

Los municipios que afecta el proyecto cuentan con varios edificios históricos:

En Cortes de Aragón, podemos encontrar una ermita barroca del siglo XVIII de La Virgen De La Aliga, además cuanta con la iglesia de San Bartolomé del siglo XVIII. Ambas cuentan con distintos toques arquitectónicos históricos integrados en el edificio.

En La Hoz de la Vieja, hay situado un Torreón rectangular de 8 x 6,50 metros, es de buena mampostería reforzada en sus dos esquinas por piedras de sillería, con los cantos redondeados, para reducir el daño por impacto, del año 1363, situado estratégicamente en lo alto del collado por su amplio rango de visión y su defensa natural del entorno, esta torre es una de las más interesantes del Reino. Conserva las almenas y muestra varias saeteras con marco de piedra de color más oscuro y puerta ligeramente apuntada, además debajo del mismo en el pueblo sobre sale la iglesia parroquial, gótica en honor de Nuestra Señora de las

Nieves, se remonta a finales del Siglo XV o principios del XVI. De una nave, que cubre bóveda de crucería estrellada, ábside poligonal con su ventana gótica. La otra capilla es del Santo Cristo, añadida a la iglesia a principios del Siglo XIX, con cúpula. Tiene tres retablos del Siglo XVII, y cabe destacar el cuadro de San Antón, del Siglo XVII que escapó a la quema de 1936, colocado ahora en el altar mayor. Además, este municipio cuenta con un museo del pan y un BIC (Bienes de Interés Cultural) arqueológico, en la cabecera del río Radón.

Josa tiene bastantes edificios históricos del siglo XVIII, pero destaca la Torre que sobresale de la iglesia barroca de Nuestra Señora de la Asunción del siglo XVIII, es mencionada por primera vez en 1349. Terminada en 1732 y se reedificó el templo parroquial gracias a las aportaciones económicas del obispo de Lérida, natural de Josa, terminada en 1732.

En el siglo XV aparecen documentadas dos ermitas, la de San Jorge, de la cual sólo se conservan las ruinas en lo alto del cabezo del mismo nombre, y la de Santa Lucía, en un extremo de la población, reedificada de nuevo entre los años 1624 y 1628, y que en la actualidad requiere ser restaurada.

La población dispone de dos museos: uno de Paleontología y otro dedicado a la Moto.

El de fósiles se inició en 1977, pueden contemplarse más de doscientas especies distintas, sumando más de mil ejemplares: ammonites, braquiópodos, lamelibranquios, crinoideos, belemnoides, gasterópodos y cefalópodos. También pueden admirarse minerales y rocas de la zona y de otros lugares.

El Museo de la Moto es de un particular que ha habilitado una casa remodelada para exponer sus motocicletas. Fue inaugurado el 15 de agosto de 2012.

En el término se conservan cinco peirones dedicados: a San Roque (2), a San Antón, a San Ramón Nonato y a San Miguel Arcángel. En la década de 1970 desapareció el de Santa Bárbara.

5.6.2. Yacimientos paleontológicos

En las proximidades de Josa se descubrió el yacimiento de La Cantalera en 1994 por Marcial Marco Saura y José María Abad Sancho de la Asociación Paleontológica Aragonesa, quienes recogieron material en superficie que donaron al Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza. En 1997, el Museo realizó una prospección en superficie que le permitió recuperar una veintena de dientes de dinosaurios que fueron el objeto de la publicación:

En los años 2000 y 2001 el grupo Aragosaurus realizó dos campañas de excavación que ha permitido conocer la riqueza y posibilidades de este yacimiento. Algunos restos de gran interés

han sido hallados en esta actuación. Se han recuperado más de centenar de dientes de dinosaurios, de los que se puede destacar terópodos barionícinos, un diente de hipsilofodóntido "gigante" que correspondería a un individuo extremadamente adulto, dientes de un posible hadrosaurio, un tibiotarso de pterosaurio (reptil volador), dos tarsales distales de un dinosaurio de gran tamaño, una fíbula de iguanodóntido, varias vértebras dorsales, caudales y cervicales, una costilla dorsal de ornitópodo en perfecto estado de conservación y números coprolitos (heces fósiles).

En la Cantalera no se han encontrado restos espectaculares, sin embargo, es junto al de Vallipón (Castellote) los que presentan una mayor diversidad de taxones del Cretácico ibérico. Esto es sumamente interesante ya que permite la reconstrucción de los ecosistemas y nos dan una idea de la gran diversidad de dinosaurios que vivían juntos, muchos de los cuales nunca llegaremos a conocerlos más que con sus dientes aislados.

6. EXPOSICIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

6.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación, se realiza una descripción de las diferentes alternativas contempladas, teniendo en cuenta su afección a los espacios y elementos del terreno más relevantes de cara a la evaluación del impacto ambiental de cada una de ellas. En *Anexo I- Cartografía* se representan las alternativas 1 y 2.

6.1.1 ALTERNATIVA 0

Supondría la no ejecución de la reforma de una línea eléctrica ya existente, quedándose ésta obsoleta. Esta reforma conlleva un elevado interés público, ya que una modernización mejorará el suministro eléctrico a los municipios afectados por la obra, sustituyendo los antiguos apoyos de madera por apoyos de mayores prestaciones.

Esta opción tendría un impacto socioeconómico negativo empeorando la calidad de vida de los habitantes de los municipios de Josa, Cortes de Aragón y La Hoz de la Vieja, ya que mantener la situación actual implicaría no poder llevar adelante la reforma de la línea, manteniéndose e incrementándose los problemas actuales de suministro y posibles aumentos de los accidentes existentes en instalaciones obsoletas.

Además, en el ámbito medioambiental, la no reposición y modernización de la línea supondría mantener el nivel de peligrosidad con respecto a la colisión de aves que existe actualmente. Como podemos observar en el *Apartado 4.5.1.1*, en el que se pueden ver los registros de muertes por colisión de aves en la zona, se pone de manifiesto que actualmente varias aves mueren cada año en la zona por esta causa.

6.1.2 ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 consiste en la sustitución de los antiguos apoyos de madera por otros apoyos de mayores prestaciones que se ajusten a la normativa vigente, mejorando la eficiencia del suministro y reduciendo el riesgo de impacto por colisión y electrocución de aves sobre esta infraestructura.

El número de apoyos se reduce considerablemente; se va a desmontar desde el CT Z03882 "Cortes de Aragón" hasta el P.M.101 en el primer tramo (a excepción del apoyo T.M. 90 que va a ser reutilizado) (92 apoyos a retirar), y desde el P.M 109 al C.T. Z03884 "Josa", que va a ser desmantelado (30 apoyos a retirar). En total, se retirará un total de 122

apoyos frente a los 39 que se proyecta instalar.

El trazado de esta alternativa coincide mayoritariamente con el trazado actual, y los accesos y el acondicionamiento del área de actuación podrían ser aprovechados tanto para la instalación de los nuevos apoyos como para la retirada de los viejos, minimizando de forma considerable la afección a los usos del suelo y a la vegetación. Los tramos en los que no coinciden el trazado antiguo y el proyectado son los siguientes:

- Entre los apoyos proyectados nº 2 y 3: Antiguos apoyos T.M. 4 a P.M. 6. En este tramo se prevé una alteración de la traza de forma que se reduce el número de apoyos en dicho tramo (1 apoyo menos) así como la longitud de la traza entre dichos apoyos. Permitirá disminuir los puntos peligrosos de afección a la avifauna al disminuir el nº de apoyos y disminuir las afecciones a la vegetación al requerir un acceso menos en la línea.
- Entre los apoyos proyectados nº 29 y 33: Antiguos apoyos T.M 73 a HAC85. El tipo de hábitat no varía (HIC brezales oromediterráneos endémicos con aliaga). La distancia aproximada entre los apoyos nuevos a instalar en dichos tramos y su distancia al apoyo más cercano del trazado antiguo es la siguiente:
 - Apoyo 30: A 70 m del P.M. 75.
 - Apoyo 31: A 90 m del P.M. 78.
 - Apoyo 32: A 112 m del P.M. 82.
- Entre los apoyos proyectados nº 47 y 50. Antiguos apoyos P.M.115 a P.M 125. El tipo de hábitat no varía (matorral boscoso de transición). La distancia aproximada entre los apoyos nuevos a instalar en dichos tramos y su distancia al apoyo más cercano del trazado antiguo es la siguiente:
 - Apoyo 48: A 29 m del P.M. 116.
 - Apoyo 49: A 45 m del P.M. 121.
 - Entre apoyo proyectado nº 53 y 55 existente y a C.D.T. "Josa". Antiguos apoyos P.M 134 al C.T. Z03884 "Josa" a dismantelar. El tipo de hábitat no varía (vegetación esclerófila). La distancia aproximada entre los apoyos nuevos a instalar en dichos tramos y su distancia al apoyo más cercano del trazado antiguo es la siguiente:
 - Apoyo 54: A 50 m del T.M. 138.

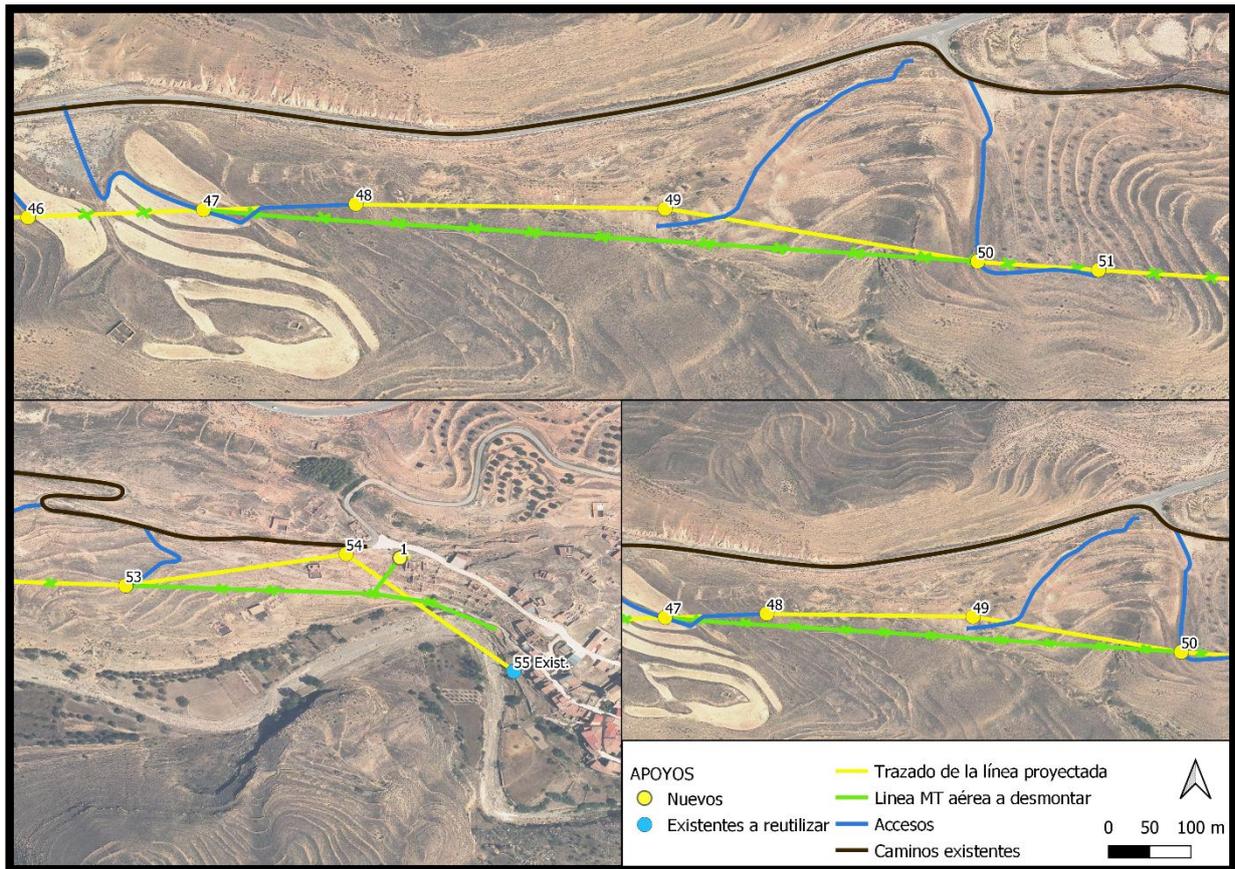


Figura 28 Tramos con variación del trazado de la *Alternativa 1* con respecto al trazado actual.

Es el trazado más corto posible, 6896.88 metros. Cabe destacar que 6030 metros de trazado coinciden con la ZEPA (cuya extensión coincide con el Área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y 4860 metros con el ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila Azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) especie catalogada “En peligro de extinción” en Aragón y “Vulnerable” a nivel nacional. La actualización de la infraestructura eléctrica disminuirá considerablemente el riesgo de electrocución por parte del águila perdicera, una de las principales causas del declive de sus poblaciones (Pérez-García 2014), por lo que el impacto será positivo.

Además, la totalidad del trazado se ubica en el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*), especie catalogada como “En peligro de extinción” en Aragón y “Vulnerable” a nivel nacional. Sin embargo, no se prevé afección sobre el mismo, pues no se proyectan actuaciones sobre cursos de agua ni en las zonas aledañas. El único tramo en el que la línea pasa por encima del cauce es en el río de la

Cantalera a la altura de Josa entre los apoyos nº 54 y nº 55 existente, donde el acceso a los apoyos se hace desde la calzada sin necesidad de cruzar el cauce.

En cuanto a hábitats de interés comunitario (HICs), 645 metros son atravesados por el trazado de la línea. En concreto, 630 metros sobre brezales oromediterráneos endémicos con aliaga entre los apoyos nº 28 y nº 32, y 15 metros sobre Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea) entre los apoyos nº 46 y nº 47. Los accesos a dichos apoyos también se ubican sobre dichos hábitats. Concretamente, los accesos a los apoyos nº 27, 28, 29, 30, 31, y 47.

De manera específica, se prevén las siguientes actuaciones a la hora de crear accesos;

-Acceso al ap. nº 32: Se acondicionará la pendiente para facilitar el acceso de la maquinaria. El tipo de hábitat coincide con el HIC brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.

Acceso al ap. nº 49: Se rellenará un tramo con tierra para el paso de vehículos. Posteriormente ser retirará dicha tierra. La actuación se ubica sobre matorral boscoso de transición sobre antiguos bancales abandonados.

Acceso al ap. nº 54: Se deberá quitar el quitamiedos temporalmente con su reposición posterior para acceder al apoyo.

La modernización de la línea permitirá además ajustarla a la normativa vigente, mejorando la calidad del suministro y mejorando la explotación de la línea. Esto es debido a que al modificar el trazado entre los apoyos nº 29 – nº 33 y entre los apoyos nº 47 – nº 50, se mejoran los accesos a estos apoyos ya que la antigua ubicación era inaccesible lo que derivaba en graves problemas para la resolución de averías en caso de fallo de algún elemento de la línea en dichos apoyos, todo ello propiciando un mejor mantenimiento y mayor rapidez en reparación y revisión de los mismos. Esto disminuirá la duración del corte de servicio si fuese necesario.

La modernización de la línea también reducirá el riesgo de impacto por colisión y electrocución de la avifauna presente en el entorno adyacente al proyecto. Las especificaciones técnicas de dichas medidas se detallan en el Apartado 2.5.4. Medidas de protección de la avifauna.

La Alternativa 1, al ser la elegida, se desarrolla en profundidad en el apartado 2 (Descripción general del proyecto).

6.1.3 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 consiste en conservar el trazado original de la línea, reemplazando los apoyos antiguos de madera por otros apoyos de mayores prestaciones que se ajusten a la normativa vigente.

La totalidad del trazado proyectado coincide con el trazado antiguo, exceptuando el siguiente tramo:

- Entre el apoyo proyectado nº 53 hasta el 55 existente (numeración para la *Alternativa 1*) y la derivación al C.D.T. "Josa". Sustituye a los antiguos apoyos desde P.M. 134 hasta el C.T. Z03884 "Josa", a desmantelar.

Dicha alternativa afecta, al igual que la *Alternativa 1*, al HIC brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, sobre el que se ubican unos 350 m del trazado, y al HIC Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano- Salsoletea), que es cruzado por la línea y por uno de los accesos.

En cuanto al plan de recuperación águila azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), especie catalogada como "En peligro de extinción" en Aragón y "Vulnerable" a nivel nacional, el trazado se ubica parcialmente en el ámbito de aplicación de su Plan de Recuperación, resultando una afección al área de distribución de la especie muy similar a la de la *Alternativa 1*. No obstante, la actualización de la infraestructura eléctrica disminuirá considerablemente el riesgo de electrocución por parte del águila perdicera, una de las principales causas del declive de sus poblaciones (Pérez-García 2014).

Con respecto al ámbito de aplicación del plan de recuperación para el cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*), el trazado alternativo no afecta directamente a ningún curso de agua.

Con respecto a los accesos, todos ellos parten de la carretera situada al norte del trazado, por lo que en los dos tramos en los que la *Alternativa 1* y *2* difieren (entre los apoyos nº29 y nº33 y entre los apoyos nº46 y nº48), para la *Alternativa 2* será necesaria la creación de accesos más largos y por zonas poco accesibles. Además, la ubicación de dichos apoyos seguiría siendo de difícil acceso una vez acabado el proyecto, por lo cual esta alternativa derivaría en problemas graves para el mantenimiento de los mismos, empeorando el suministro y la calidad del servicio. Por otro lado, se elevarían los períodos de corte de suministro durante posibles averías para realizar las reparaciones pertinentes. También aumentaría el coste del proyecto.

En conclusión, el trazado que se propone en esta alternativa es muy similar al de la *Alternativa 1*, a excepción de dos cortos tramos en los que la ubicación del trazado de la *Alternativa 2* es de más difícil acceso y supondría una peor calidad de servicio. Además, para acceder a ellos, se necesita atravesar zonas en las que no hay accesos previos bien definidos ni campos de cultivo, incluso uno de ellos se corresponde con el HIC brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, por lo que la afección a los elementos naturales sería mayor tanto en las labores de construcción como de mantenimiento de la línea.

6.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

6.2.1 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES

A continuación, se describen las acciones del proyecto:

Fase de construcción

- Ocupación temporal de suelo: Se debe construir el parque de maquinaria, la explanada para acopios, almacenamiento de residuos y demás zonas auxiliares que serán utilizadas durante la fase de construcción.
- Presencia de personal: Tanto en el área del proyecto como en los alrededores, que realizarán posibles pernoctas, harán uso de restaurantes de la zona, etc.
- Movimiento de maquinaria: Tanto para construcción de accesos, transporte de material, etc.
- Despeje y desbroce de la vegetación: Para el acondicionamiento de accesos, creación y acondicionamiento de franjas de seguridad bajo los cables, etc.
- Construcción y/o acondicionamiento de accesos: Es preciso acondicionar unos accesos adecuados hasta el lugar de la obra en caso de no existir previamente, mediante la creación de caminos que deben estar contemplados en el proyecto de construcción.
- Movimiento de tierras: Engloba a la mayor parte de las operaciones de extracción de terreno natural. Estas tierras se acopiarán en el espacio definido para ello en el proyecto para su futuro uso en obra, siempre que sea posible. Los excedentes se transportarán a vertedero.
- Cimentado e izado de apoyos: Instalación de los apoyos.
- Tendido de conductores: Colocación del cableado en la línea.
- Demanda de materiales: Para el proyecto serán necesarios materiales como hormigón, apoyos, combustible, etc.
- Los residuos generados durante la obra, como antiguos apoyos o restos de material de construcción, deberán ser almacenados con condiciones de total seguridad medioambiental correctamente hasta su recogida o envío a un gestor autorizado para su gestión.

Fase de explotación

- Presencia de apoyos y conductores: Implica la presencia constante de dichos elementos en el medio.

- Transporte de energía y servidumbre: La mejora en el transporte de energía es el fin último del presente proyecto. Por su parte, el código civil define la servidumbre como un gravamen impuesto sobre un inmueble en beneficio de otro perteneciente a distinto dueño.
- Mantenimiento de calles de seguridad y apoyos: Necesaria para evitar incendios, electrocuciones, caídas de tensión. Se realiza por desbroce de la vegetación o aplicación de tratamientos químicos. Para el mantenimiento de los apoyos, periódicamente se realizan tratamientos anticorrosivos y lavados de los aisladores.

Fase de abandono

- Desmantelamiento de las instalaciones: Para un desmantelamiento es necesario el desmontaje de apoyos y bases, restauración ecológica de calles de seguridad y accesos para que el área vuelva a su estado previo a la existencia de la línea.
- Presencia de personal: Tanto en el área del proyecto como en los alrededores, que realizarán posibles pernoctas, harán uso de restaurantes de la zona, etc.
- Transporte de materiales desinstalados: Conlleva movimiento de maquinaria, reacondicionamiento de acceso, etc.
- Los residuos en este caso son principalmente los postes, cableado y demás material retirado. Deberán almacenados con condiciones de total seguridad medioambiental correctamente hasta su recogida o envío a un gestor autorizado para su gestión.

6.2.2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE SUSCEPTIBLES DE AFECCIÓN

Los factores ambientales y sociales potencialmente susceptibles de ser afectados por la ejecución del proyecto se han descrito anteriormente en los apartados de 4. *Inventario ambiental* y 5. *Descripción del medio socioeconómico*. En la siguiente tabla se recogen, diferenciando los pertenecientes al medio físico y al medio socioeconómico.

MEDIO	SUBSISTEMA	FACTOR
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad del aire
		Ruido
	AGUA	Agua superficial
		Agua subterránea
	SUELO	Geomorfología
		Calidad del suelo
	FLORA	Flora autóctona
		Flora protegida (<i>Juniperus thurifera</i>)
	FAUNA	Fauna autóctona
		Avifauna protegida (<i>Hieraaetus fasciatus</i>)
	PAISAJE	Cambio de usos del suelo
		Fragmentación horizontal
		Fragmentación vertical
RECURSOS NATURALES	Recursos	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ESPACIOS PROTEGIDOS	HICs
		ZEPAs e IBAs
	PATRIMONIO	Arqueología
		Paleontología
	SOCIEDAD	Económico
		Población

Tabla 17. Factores ambientales potencialmente susceptibles de afección. **Fuente:** Elaboración propia

6.2.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

En el siguiente apartado se describen cada uno de los impactos analizados, extraído de la Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental (Muniesa, 1997).

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Calidad del aire

- Fase de construcción
 - Cambios en la calidad del aire por movimiento de tierras y excavaciones, y por movimiento de maquinaria y vehículos.
 - Aumento de los niveles sonoros (ruido) por movimiento de tierras, excavaciones, despeje y desbroce de la vegetación, por movimiento de maquinaria y vehículos para transporte de material y acondicionamiento de accesos, etc.
- Fase de explotación
 - Los impactos sobre la atmósfera se producen durante la fase de construcción, pues la línea no genera ruido ni emisiones a la atmósfera.

Calidad de las aguas (hidrología)

- Fase de construcción
 - Contaminación y alteración de la calidad de las aguas subterráneas por vertidos accidentales de combustible, aceites y otros vertidos durante la fase de obra.
 - La alteración sobre la calidad de agua superficial puede darse debido al movimiento de tierras y paso de vehículos en las inmediaciones de cauces, algo que en este proyecto en concreto es poco significativo debido a que existen accesos a los apoyos situados antes y después de que el trazado cruce el cauce del río de la Cantalera, por lo que no es necesario cruzarlo con maquinaria ni alterar su morfología.
- Fase de explotación
 - Puede producirse una alteración de la calidad de agua superficial por la acción de mantenimiento de calles de seguridad si ésta se realiza por métodos químicos cerca de cauces.

Calidad del suelo y geomorfología

Geología y geomorfología

- Fase de construcción
 - Cambios en el relieve e incremento de riesgos geológicos debido a excavaciones, movimientos de tierra, a la preparación del terreno y a la construcción en general.
- Fase de explotación
 - Los impactos sobre la geología se producen durante la fase de construcción, excepto los de riesgo de erosión por la acción del agua.

Calidad del suelo (Edafología)

- Fase de construcción
 - Eliminación de suelo debido a la ocupación de superficies. Esta eliminación es permanente en las ubicaciones de los apoyos.
 - Disminución de la calidad del suelo, compactación y degradación debido al movimiento de maquinaria y al movimiento de tierras.
 - Cambios en la dinámica erosión-sedimentación por desbroces y movimiento de tierras.
 - Contaminación del suelo por vertidos accidentales y acopio de materiales.
- Fase de explotación
 - El impacto sobre la calidad del suelo se mantiene debido a la ocupación permanente de superficie por los apoyos, y mantenimiento de calles de seguridad lo cual implica la utilización de los accesos por vehículos.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Flora

- Fase de construcción
 - Eliminación de la vegetación en las labores de preparación del terreno por desbroce y talas, así como por utilización de métodos químicos, y por cimentado del suelo para el izado de los apoyos.
 - Degradación de la vegetación por movimiento de tierras y excavaciones.
- Fase de explotación
 - Pérdida de vegetación por el mantenimiento de las calles de seguridad, mediante control de la vegetación físico o químico.

Fauna

- Fase de construcción
 - Alteración o disminución de la superficie de los hábitats terrestres por movimiento de tierras, creación de accesos, etc.
 - Alteración en el comportamiento de la fauna por movimiento de tierras, excavaciones, movimiento de maquinaria y vehículos y otras molestias.
 - Eliminación de ejemplares terrestres y/o acuáticos, debida al movimiento de tierras y excavaciones y al movimiento de maquinaria y vehículos. Atropellos de fauna.
 - Especial hincapié en las molestias causadas a las especies de aves protegidas y/o en peligro de extinción, que pueden causar el abandono de los nidos, especialmente si se producen en época de cría.
- Fase de explotación
 - Alteración de los hábitats por el cambio en los usos del suelo y por fragmentación de los mismos.
 - Peligro de colisión/electrocución de aves con los tendidos, especialmente grandes rapaces.

Paisaje

- Fase de construcción
 - Incidencia visual y pérdida de calidad del paisaje debida al desbroce y tala durante la preparación del terreno, movimiento de maquinaria y vehículos, movimientos de tierra, izado de los apoyos y colocación de cableado, etc.
 - Fragmentación vertical del territorio: hace referencia a la fragmentación producida por cualquier elemento visual de cierta altura, en éste caso, la presencia de apoyos y cableado aéreos. Este impacto afecta especialmente a las especies rapaces de aves.
 - Fragmentación transversal del territorio: hace referencia a la fragmentación causada por el cambio de usos del suelo y de los elementos del paisaje, que producirá una alteración de los hábitos de movimiento, alimentación y dispersión de las especies.
- Fase de explotación
 - Introducción de nuevos elementos antrópicos que hacen disminuir el valor estético del paisaje.
 - Fragmentación vertical por presencia de elementos aéreos.
 - Pérdida de hábitat y fragmentación horizontal por desbroce debido al mantenimiento de las calles de seguridad.

Espacios Naturales Protegidos (ENP)

- Fase de construcción
 - Afección a la calidad de los factores abióticos que conforman los LIC, ZEPA o HIC causada por movimientos de tierra, construcción y/ o acondicionamiento de accesos, movimiento de maquinaria, etc.
 - Afección a la flora y fauna de interés, protegidas por el paraguas de los ENP, durante la fase de construcción, por daño directo o molestias, despeje y desbroce de la vegetación, etc.
- Fase de explotación
 - Afección a los factores bióticos o abióticos por la presencia de apoyos y conductores (impacto sobre la avifauna asociada a dichos espacios protegidos), labores de mantenimiento de calles de seguridad, etc.

Patrimonio arqueológico y paleontológico

- Fase de construcción
 - Afección al patrimonio arqueológico y paleontológico por movimiento de tierras, excavaciones y construcción de los apoyos.
- Fase de explotación
 - No se estiman impactos significativos en dicha fase sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico.

Sociedad

- Fase de construcción
 - La presencia de personal que consuma en establecimientos locales puede tener un impacto positivo, aunque temporal, en la economía de la zona.
- Fase de explotación
 - La mejora de la infraestructura para el suministro de energía tendría un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes de los municipios afectados.

Recursos

- Fase de construcción
 - Hace referencia a los recursos necesarios en la fase de construcción, como los apoyos, cableados, hormigón, combustible para la maquinaria, químicos para desbroce, etc.

Los impactos producidos en la fase de abandono se han estimado con los mismos impactos para todas las alternativas, aunque de forma proporcional para cada una de ellas, y en base

a su fase de construcción. Concretamente en base a las acciones de movimiento de tierras y al movimiento y funcionamiento de maquinaria.

6.2.4 MATRIZ DE IMPACTOS. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Se han cuantificado los impactos que producen las acciones llevadas a cabo en las distintas fases del proyecto sobre los factores ambientales. En esta fase se ha utilizado la metodología de Vicente Conesa Fernández-Vitoria (1997), que consiste en la utilización de matrices de impacto. La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

\pm = Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción (Incluye tanto la magnitud del impacto como la "importancia o grado de protección" del factor ambiental impactado.

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Signo		Intensidad (i)*	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo	1
Parcial	2	Medio	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto	1
Temporal	2	Medio	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Periodicidad (PR)	
Sin sinergismo	1	Irregular	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continuo	4
Efecto (EF)		Acumulación (AC)	
Indirecto	1	Simple	1
Directo	4	Acumulativo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediata	1		
Recuperable mitigable	2		
Irrecuperable	4		

Tabla 18. Factores para el cálculo del impacto y sus diferentes valores **Fuente:** Conesa, 1997. Elaboración propia.

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 ≥ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≥ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Tabla 19. Valor, calificación y significado de los impactos. **Fuente:** Conesa, 1997.

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

Signo (+/ -)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética Individual, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Posteriormente se elaboran las Matrices de Impactos Sintéticas Comparativas. La particularidad de estas matrices es que nos permite comparar las distintas alternativas entre ellas.

Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

En definitiva, la matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
< 30	BAJO	
30 ≥ < 50	MODERADO	
50 ≥ < 70	SEVERO	
≥ 70	CRITICO	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Tabla 20. Categorías de la matriz. **Fuente:** Elaboración propia.

Finalmente, en base a estos resultados, se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores ambientales, físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente.

Los resultados de esta fórmula se recogen en una matriz para cada alternativa que nos ayuda a la comprensión y comparación de los datos. Estas matrices se muestran a continuación.

Alternativa 0

Para esta alternativa no se ha realizado una matriz de impacto, pues no supondría la ejecución de un proyecto. La descripción de dicha alternativa se detalla en el *Apartado 6*.

Alternativa 1

La realización del proyecto de reforma de acuerdo con la *alternativa 1* (definida en el *Apartado 6*) supondría un impacto generalmente moderado sobre los diversos factores ambientales. Los elementos ambientales sobre los que el proyecto ejercería un mayor impacto son la fauna y flora, la calidad del suelo y los hábitats de interés comunitario.

Con respecto a las aves, hay que tener en cuenta que la implementación de medidas contra la colisión y electrocución de la avifauna, de acuerdo a la legislación ya citada regional y estatal, conlleva una amortiguación de dichos impactos, aunque el impacto neto sea negativo debido a molestias generadas durante la fase de construcción, fragmentación que genera dicho tipo de infraestructura, y posibles impactos o colisiones a pesar de seguir las especificaciones técnicas.

Las acciones que general mayor impacto son el movimiento de tierras, construcción y/o acondicionamiento de accesos, el despeje y desbroce de la vegetación y la ocupación temporal del suelo.

Con respecto al medio socioeconómico, el proyecto generaría un impacto positivo, debido a la modernización de la infraestructura en general y a la presencia de personal durante las obras.

Alternativa 2

La realización del proyecto de reforma de acuerdo con la *alternativa 2* (definida en el *Apartado 6*) supondría un impacto generalmente moderado sobre los diversos factores ambientales, pero también supondría impactos severos sobre la calidad del suelo, la flora y fauna

autóctonas y el paisaje por cambio de usos del suelo, al ser necesario un mayor volumen de creación de accesos, desbroce de la vegetación, movimiento de tierras y una mayor ocupación temporal del suelo, debido a que es necesario el acceso al trazado antiguo y la creación del nuevo. Con respecto a los HICs, no se ejerce impacto sobre ellos durante la fase de explotación pues el trazado no atraviesa dichas áreas, pero sí durante la fase de construcción debido a que se debe acceder tanto a los antiguos apoyos para desmontarlos, como a la ubicación de los nuevos apoyos, lo que produciría un impacto sobre dichos hábitats por movimiento de maquinaria y de tierras, despeje y desbroce de la vegetación, etc.

MATRIZ IMPACTOS ALTERNATIVA 1

		ATMÓSFERA		AGUA		SUELO		FLORA		FAUNA		PAISAJE			ESPACIOS PROTEGIDOS		PATRIMONIO		SOCIEDAD		RECURSOS		TOTAL
		Calidad del aire	Ruido	Agua subterránea	Agua superficial	Geomorfología	Calidad del suelo	Flora autóctona	Flora protegida (<i>Juniperus thurifera</i>)	Fauna autóctona	Águila azor perdicera (área prioritaria)	Cambio de usos del suelo	Fragmentación horizontal	Fragmentación vertical	HIC	ZEP/IBA	Arqueología	Paleontología	Población	Economía	Recursos		
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Ocupación temporal de suelo					44	44	47	43		46	32		40	46							342	
	Presencia de personal																	0	0			0	
	Movimiento de maquinaria	29	29	26	0	29	36	40	43					39								271	
	Despeje y desbroce de la vegetación		31			35	49	48	32		33	33		36	41							358	
	Construcción y/o acondicionamiento de accesos		25			37	36	30	34		29			35	33	40	40					339	
	Movimiento de tierras	38				37	37	37	34	32				42		43	43					380	
	Cimentado e izado de apoyos					42	45							42								129	
	Demanda de materiales																				32	32	
Generación de residuos					36	33	31	33	31				31	31							226		
FASE DE EXPLOTACIÓN	Presencia de apoyos y conductores					38			38	43			36	31	44						230		
	Transporte de energía y servidumbre																	0	0			0	
	Mantenimiento de calles de seguridad		34		25		39		34			42										174	
FASE DE ABANDONO	Desmantelamiento de las instalaciones	29	31	26		29	36	42	43					30	30							296	
	Presencia de personal																	0	0			0	
	Transporte de materiales desinstalados	32	25						40													97	
	Generación de residuos					36	33	31	33	31				31	31							226	
		99	144	26	45	37	363	388	303	405	105	145	107	36	327	226	83	83	0	0	32	3100	

Tabla 21. Matriz de Impactos Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ IMPACTOS ALTERNATIVA 2

		ATMÓSFERA	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	PAISAJE	ESPACIOS PROTEGIDOS	PATRIMONIO	SOCIEDAD	RECURSOS											
		Calidad del aire	Agua subterránea	Geomorfología	Flora autóctona	Fauna autóctona	Cambio de usos del suelo	HIC	Arqueología	Población	Recursos	TOTAL										
		Ruido	Agua superficial	Calidad del suelo	Flora protegida	Águila azor perdicera (área prioritaria)	Fragmentación horizontal	ZEPA/IBA	Paleontología	Economía												
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Ocupación temporal de suelo			44	48	47	45	48	32	42	48	354										
	Presencia de personal									0	0	0										
	Movimiento de maquinaria	34	34	26	0	34	42	42	45			296										
	Despeje y desbroce de la vegetación		33		34	42	42	45				296										
	Construcción y/o acondicionamiento de accesos		27		36	49		40				378										
	Movimiento de tierras	46		34	43	41	38	40				410										
	Cimentado e izado de apoyos				45	43		48					411									
	Demanda de materiales				42	45							129									
	Generación de residuos											36	36									
FASE DE EXPLOTACIÓN	Presencia de apoyos y conductores			36	33	31	33	31				226										
	Transporte de energía y servidumbre			46			38	43				240										
	Mantenimiento de calles de seguridad		34	25		39		34				174										
FASE DE ABANDONO	Desmantelamiento de las instalaciones	29	31	26	29	36	42	43				296										
	Presencia de personal									0	0	0										
	Transporte de materiales desinstalados	32	25					40				97										
	Generación de residuos				36	33	31	33	31			226										
		141	184	52	45	34	391	409	326	439	105	157	107	36	366	278	87	87	0	0	36	3280

Tabla 22. Matriz de Impactos *Alternativa 2*. Fuente: Elaboración propia.

6.3 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

La selección de alternativas del proyecto vendrá determinada por la evaluación de su impacto sobre el ambiente. Tras definir la metodología de evaluación, describir las acciones del proyecto y sus impactos derivados sobre los aspectos ambientales descritos en el inventariado ambiental, se expone a continuación la valoración de los impactos sobre cada una de las alternativas, de cara a fundamentar la elección de la alternativa más adecuada.

En las siguientes tablas se pueden observar los resultados obtenidos del análisis ambiental en cuanto al impacto de cada una de las alternativas (no incluida la 0 de no construcción). Debido a su menor impacto, la alternativa elegida es la *Alternativa 1*.

IMPACTO TOTAL	
Alternativa 1	3100
Alternativa 2	3280

Tabla 23. Tabla sintética del valor total de impacto por alternativas. **Fuente:** Elaboración propia.

ALTERNATIVA	Calidad del aire	Ruido	Agua subterránea	Agua superficial	Geomorfología	Calidad del suelo	Flora autóctona	Flora protegida (<i>J. thurifera</i>)	Fauna autóctona	<i>Hieraetus fasciatus</i> (área prioritaria)	Cambio de usos del suelo	Fragmentación horizontal	Fragmentación vertical	HIC	ZEP/IBA	Arqueología	Paleontología	Población	Economía	Recursos
Alternativa 1	128	175	52	45	37	363	388	303	405	105	145	107	36	357	256	83	83	0	0	32
Alternativa 2	141	184	52	45	34	391	409	326	439	105	157	107	36	366	278	87	87	0	0	36

Tabla 24. Tabla sintética del valor de los impactos por alternativas. **Fuente:** Elaboración propia.

Longitud

Cuanto más larga sea la línea, mayor número de apoyos y accesos, lo que supone una mayor ocupación de suelo, pudiendo tener que expropiar cierta superficie a propietarios privados y teniendo mayor afección sobre el medio ambiente. También tendría un incremento significativo de los costes económicos del proyecto.



El trazado de las alternativas 0 y 2 es prácticamente el mismo, a excepción de los últimos apoyos hasta el centro de transformación nuevo, en las inmediaciones de Josa. Por su parte, la longitud proyectada para la *Alternativa 1* es ligeramente mayor que la de la *Alternativa 2*, pero no supone una diferencia significativa (menos de 100 m de diferencia).

Afecciones sobre el medio ambiente

La *Alternativa 2* supone una mayor afección que la *Alternativa 1* sobre los aspectos ambientales, especialmente sobre la flora y fauna autóctonas, debido a que los accesos al trazado antiguo no se utilizarían solamente para retirar los apoyos antiguos, sino también para instalar los nuevos, por lo que el trasiego de maquinaria sería mayor y por lo tanto la sus impactos; destrucción directa de flora, atropellos, ruido y otras molestias a la fauna, erosión, destrucción y fragmentación de hábitats, riesgo de vertidos, etc.

Con respecto al tipo de uso del suelo afectado (según cartografía CORINE Land Cover 2018) éste sería similar para ambas alternativas, pues en los dos tramos en los que las alternativas 1 y 2 se diferencian existe matorral boscoso de transición.

Con respecto al paisaje, las dos alternativas 1 y 2 contemplan el mismo tipo de apoyos y una longitud y características del trazado muy similares, por lo que no cabe destacar diferencias significativas en la fragmentación del hábitat que ambas generarían.

En cuanto a la afección áreas bajo algún régimen de protección determinado, los trazados de las alternativas 1 y 2 se ubican sobre dos tipologías de HIC señaladas anteriormente. La *Alternativa 2* supondría una mayor afección a brezales oromediterráneos endémicos con aliaga debido a que los accesos necesarios para llegar a los apoyos atraviesan dicho hábitat, y se verían más frecuentados que en el caso de la *Alternativa 1*. Durante la fase de explotación, este hábitat también se vería más afectado para la *Alternativa 2* por las labores de mantenimiento de la línea.

En cuanto a la ZEPA, las IBA's y el área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies incluidas en el CEEA a propósito del plan de recuperación del águila perdicera, la afección que supondrían a dichas áreas ambas alternativas sería muy similar debido a que las medidas de protección de electrocución y colisión de avifauna a adoptar serían las mismas para ambas alternativas, y porque la ubicación de los apoyos es la misma en la mayor parte del trazado. No obstante, la ya comentada mayor longitud de los accesos hasta la ubicación de los apoyos en los dos tramos en los que la alternativa 1 y

2 difieren, supondría que en la fase de obras y al realizar las labores de mantenimiento durante la fase de explotación el impacto ambiental sea superior para la *Alternativa 2*.

Otros valores a tener en cuenta son la diferencia de generación de ruido y alteración de la calidad del aire entre alternativas, siendo la *Alternativa 1* la más favorable en ambos casos, debido a la menor longitud de los accesos, por lo cual se producirá menor cantidad de contaminantes atmosféricos como partículas en suspensión producidas por la maquinaria y movimientos de tierras, y menos ruido.

A continuación, se hace una valoración específica sobre el impacto de cada alternativa sobre la avifauna.

Afecciones sobre la avifauna

La electrocución ocurre cuando un ave hace contacto simultáneo entre dos conductores o cuando se produce una derivación a tierra (Haas 1980; Olendorff et al. 1981; Negro 1987; Aplic 1996, Pérez-García 2014). El grado de peligrosidad de un poste concreto está determinado por la interacción de varios factores (Benson 1980; Ferrer 1991; Bevanger 1994, Pérez-García 2014):

- Características biológicas de las especies implicadas: Estas características englobarían el tamaño y el comportamiento, así como, así como la abundancia de la especie.
- Características ambientales del área: especialmente importante son el tipo de hábitat y uso del suelo y la topografía.
- Diseño técnico y materiales de construcción de los apoyos.
- Factores externos: como las condiciones meteorológicas.

El diseño del apoyo y los materiales empleados en su construcción son características esenciales para determinar el riesgo de electrocución (Negro y Ferrer 1995, Pérez-García 2014). La mortalidad en postes de madera es mucho menor que en los de acero u hormigón dado que en estos sólo se puede producir accidentes por el contacto de los dos conductores (Haas 1980; Olendorff 1993, Pérez-García 2014). Los apoyos que poseen conductores por encima de las crucetas son los que muestran un riesgo de electrocución más elevado (Haas 1980; Mañosa 2001). Se ha estimado que los apoyos con aisladores rígidos provocan 15 veces más accidentes por apoyo que los aisladores suspendidos, igual ocurre, si los apoyos tienen elementos especiales, como es el caso de transformadores, interruptores y



seccionadores (Haas 1980; Olendorff et al. 1981; Ferrer et al. 1991; APLIC 1996, Pérez-García 2014).

En el *Apartado 2. Descripción General del Proyecto, en el Capítulo 2.3* "Medidas de protección avifauna" se describen las medidas a tener en cuenta en la construcción, la protección contra la electrocución y contra la colisión, acordes con la legislación vigente. Por una parte, en Aragón, el Decreto 34/2005, del 28 de febrero de 2005, en el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas áreas con objeto de protección de la avifauna, ya nivel nacional acorde con las directrices europeas, el Real Decreto 1432/2008, del 29 de agosto de 2008, por el que se establecen medidas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de AT.

Tanto la *Alternativa 1* como la *Alternativa 2* cumplen con estas medidas para la prevención o corrección de las electrocuciones que podemos agruparlas en los siguientes grupos (Harness y Garrett 1999; Haas et al. 2005; APLIC 2006; Prinsen et al. 2011b, Pérez-García 2014):

- Los disuasores de posada o antiposadas, que evitan que las aves se apoyen en un apoyo eléctrico o les obligan a posarse en las partes seguras de este o proporcionando sitios alternativos y seguros en el apoyo.
- Modificación del diseño de los apoyos, aumentando la distancia entre los conductores o de estos con el apoyo metálico.
- El aislamiento de los apoyos o de las crucetas para asegurar que no hay contacto entre el ave y los conductores.

En España, la mortalidad en tendidos eléctricos contribuyó al declive del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), una de las rapaces más amenazadas del mundo (Ferrer et al. 1991; Ferrer y Negro 1992; González et al. 2007; Ortega et al. 2009, Pérez-García 2014), y del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) (Garza y Arroyo 1994; Real y Mañosa 1997; Real et al. 2001; Carrete et al. 2002; Hernández-Matías et al. 2013, Pérez-García 2014). El área de estudio se encuentra dentro de un área de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies incluidas en el CEEA a propósito del plan de recuperación del águila perdicera, y la *Alternativa 0* de no ejecución de la reforma de la línea área implicaría un mayor riesgo para la avifauna, y esta especie en concreto, ya que no cumple con la legislación vigente que establece las medidas de protección.



En cuanto a la *Alternativa 1* y *Alternativa 2* no hay ninguna variación a nivel técnico de las medidas de protección, únicamente en cuestión de longitud, cuestión ya comentada anteriormente. La *Alternativa 0* queda descartada por su gran impacto en la avifauna.

Aspectos técnicos y socioeconómicos

En este apartado compararemos el uso de materiales y la calidad de éstos para cada una de las alternativas basándonos en la matriz de impactos. La *Alternativa 0* de no ejecución del proyecto, implicaría evidentemente ningún gasto de materiales, pero actualmente no puede soportar las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte como se detalla en el anexo I de la Memoria del Proyecto (*Cálculos justificativos*).

A tal efecto, la *Alternativa 0* tiene un impacto negativo directo sobre la población consumidora de la red eléctrica, y la reforma de la línea eléctrica supondría un impacto positivo sobre ésta tanto en la *Alternativa 1* y *Alternativa 2*.

Sin embargo, debido a la modificación del trazado entre los apoyos nº 29 y 33 y entre los apoyos nº 47 y 50, la *Alternativa 1* mejora la calidad y servicio del tendido respecto a la *Alternativa 2*, al disminuir la dificultad de acceso a la ubicación de los apoyos.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

A continuación, analizaremos el riesgo de accidentes graves o catástrofes, divididos en:

7.1 RIESGOS NATURALES

Riesgos meteorológicos

- Temperaturas extremas

Las temperaturas extremas pueden causar fatiga en las estructuras, así como puede suponer un riesgo en la salud de los trabajadores de la obra. Según Protección Civil, en su estudio Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, las temperaturas extremadamente frías pueden causar hipotermias, congelaciones y accidentes cardiovasculares sobre las personas, e interrupción suministro servicios básicos en cuanto a problemas materiales. Por otro lado, las temperaturas extremadamente cálidas pueden causar golpes de calor, afecciones respiratorias, deshidratación, agravamiento de los cuadros clínicos.

En el caso de la estación meteorológica de Teruel, se registraron los siguientes datos extremos, según AEMET, entre el año 1986 y 2020.

Variable	Valor	Fecha
Tem. máx. absoluta (°C)	40.2	(10 ago. 2012)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	35.3	(jul. 2015)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-8.4	(dic. 2001)
Tem. media más alta (°C)	25.8	(jul. 2015)
Tem. media más baja (°C)	-0.6	(dic. 2001)
Tem. mín. absoluta (°C)	-19.0	(26 dic. 2001)

Tabla 25. Temperaturas extremas según AEMET en la estación de Teruel.

En la estación más cercana a la línea, la estación de Muniesa (Teruel), se registraron los siguientes valores de temperatura en el año 2017 (última serie completa disponible).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura máxima	16,4	16,7	25,6	25,1	31,4	34,8	36,8	36,4	29,2	27,9	21,2	15,3
Media de las máximas	8,7	12,7	16,7	18,5	24,1	29	29,6	29,4	23,3	22,4	14,4	10,4
Temperatura media	4,2	7,7	10,6	11,9	17,3	22,3	22,4	22,6	17,2	15,8	9,1	5,8
Media de las mínimas	-0,2	2,7	4,5	5,2	10,6	15,6	15,3	15,9	11,1	9,1	3,8	1,2
Temperatura mínima	-7,3	-2,1	-1,5	0,1	2,3	8,2	9,3	9,8	5,7	3	-2,9	-3,9

Tabla 26. Temperaturas del año 2018 según AEMET en la estación de Muniesa.

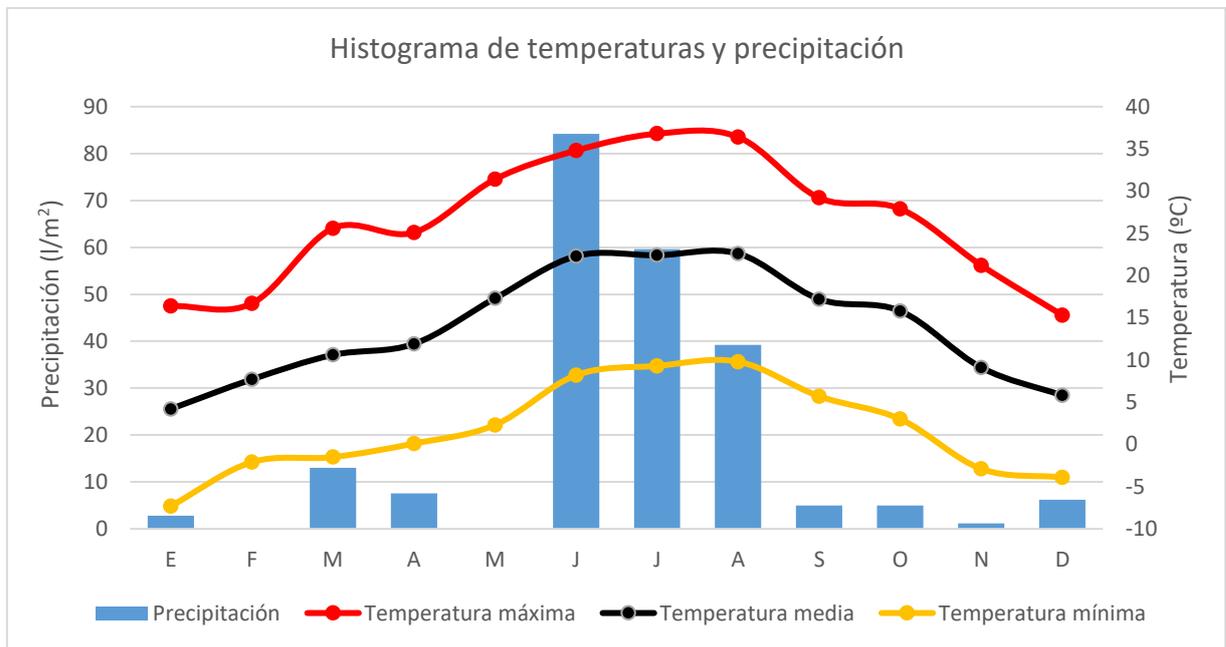


Figura 29. Histograma de temperaturas y precipitaciones de la estación de Muniesa.

En esta zona, las temperaturas máximas no superan los 37°C excepto en contadas ocasiones, pero las temperaturas mínimas si que pueden considerarse muy frías, alcanzando valores de hasta -19°C en ocasiones puntuales, y son normales los valores por debajo de los -3°C en los meses de invierno.

Lluvias

Las lluvias intensas o prolongadas en el tiempo pueden suponer un riesgo tanto para los trabajadores de la obra, como para las estructuras. Además de los riesgos directos causados por la lluvia como deslizamientos o desprendimientos de terreno e inundaciones, según protección civil, también puede causar alarma social y colapso de vías de comunicación y servicios básicos.

Variable	Valor	Fecha
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	22	(may. 2008)
Prec. máx. en un día (l/m2)	82.4	(02 jul. 1991)
Prec. mensual más alta (l/m2)	140.9	(abr. 2007)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0.0	(feb. 2020)

Tabla 27. Precipitaciones extremas según AEMET en la estación de Teruel.

En el gráfico anterior podemos un histograma de las lluvias recogidas en el año 2017, con un pico claro en el mes de junio, aunque los datos de esta serie son algo particulares, faltan los meses de febrero y mayo. Analizando otras series (2018 y 2019), parece ser que las lluvias se concentran en primavera (mayo) y otoño. En cuanto a los valores extremos, en la estación meteorológica de Teruel, la mayor precipitación recogida en un día fueron 82,4 l/m², en el año 1991.

- Tormentas

Se considera una tormenta como una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que tiene una manifestación luminosa, el relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o retumbo sordo, el trueno.

La caída de rayos en las líneas eléctricas o subestaciones son causantes de problemas en la red de distribución las cuales repercuten en el suministro eléctrico.

Un golpe directo en un conductor de una línea eléctrica provoca pulsos de voltaje extremadamente altos en el punto de impacto, que se propagan como ondas viajeras en cualquier dirección desde ese punto.

Según la estadística nacional, que cuenta con los datos de la red de detección de rayos de AEMET, **Teruel, por su orografía, es la provincia española donde se produce un mayor número de descargas eléctricas.** Según esta misma fuente, en el año 1986 se alcanzó el máximo de tormentas al mes, con un total de 13.

Variable	Valor	Fecha
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	13	(sept. 1986)

Tabla 28. Número máximo de tormentas por mes según AEMET en la estación de Teruel.

Se considera necesario un buen aislamiento de la línea, para evitar problemas causados por rayos ya que se encuentra en un lugar elevado y rodeada de bosque, dos factores que se consideran favorecedores de la caída de rayos. Además, esto aumenta el riesgo de incendio, pero esto se analizará en el apartado correspondiente.

- Vientos

Según protección civil, las rachas de viento fuerte pueden producir colapso en las vías de comunicación y servicios básicos por caída y/o arrastre de árboles, tendidos eléctricos y otros materiales, traumatismos por arrastre de personas y daños materiales graves.

Variable	Valor	Fecha
Racha máx. viento: velocidad (km/h)	122	(14 jul. 2002)

Tabla 29. Racha máxima de viento registrada según AEMET en la estación de Teruel.

Las ráfagas de viento fuertes (de más de 80 km/h) pueden provocar en los cables un movimiento oscilatorio que puede causar daños en la línea por cortocircuito o puede provocar la caída de árboles o ramas, causando cortes de la línea u otros problemas. La caída de postes antiguos (del tipo de madera) también puede producirse, si están muy deteriorados.

En esta línea, según el IDE Aragón, todo el trazado se encuentra en una zona de riesgo alto por vientos, excepto algunos apoyos (33, 34 existente y del 49 al 55) que se encuentran en zonas de riesgo medio.

- Inundaciones

En España, el régimen pluviométrico es muy variable, pasando de estados de sequía a fuertes precipitaciones que en pocas horas alcanzan valores superiores al promedio. Estas precipitaciones extraordinarias provocan caudales extremos, habitualmente denominados crecidas, avenidas o riadas, que al desbordar su cauce habitual provocan la inundación de terrenos, afectando a personas y bienes.

Se clasifican en:

- Zonas de inundación (Z.I.) de probabilidad alta (T o periodo de retorno = 10 años)
- Zonas de inundación de probabilidad frecuente (T=50 años)
- Zonas de inundación de probabilidad media u ocasional (T=100 años)
- Zonas de inundación de probabilidad baja o excepcional (T= 500 años)

Para el área de estudio no hay disponible cartografía elaborada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) relativa a dichas zonas de inundación.

Sí que se dispone de cartografía generada por IDEARagón, que muestra la susceptibilidad de la zona a inundaciones, basándose en la topografía y geomorfología, climatología (especialmente pluviometría) y en el análisis de datos históricos. De acuerdo con dicha cartografía, el área de estudio tiene una susceptibilidad baja a las inundaciones, a excepción de las inmediaciones del río Sus a su paso por Josa, zona clasificada como de susceptibilidad moderada. Ésta se encuentra a la altura de los apoyos nº 53-55 existente, aunque sus bases no se ubican dentro de dicha zona susceptible. Todo ello se muestra en la Figura 30.

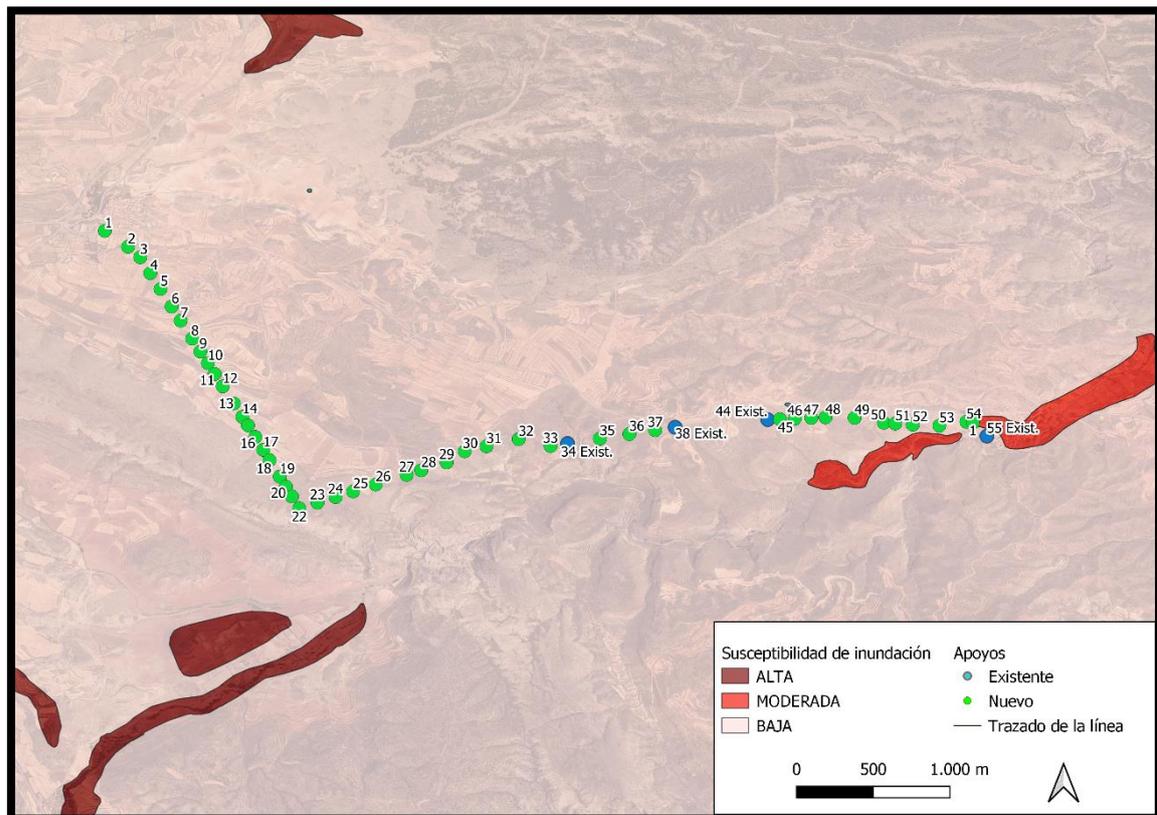


Figura 30. Mapa de susceptibilidad de inundaciones en el área de estudio. Fuente: IDEARagón, elaboración propia.

- Nevadas

Las nevadas copiosas producen multitud de problemas que pueden suponer un riesgo tanto para las personas como para las infraestructuras.

Según protección civil, las nevadas intensas pueden provocar colapso de vías de comunicación y servicios básicos, accidentes de tráfico, aislamiento de personas y municipios y hundimiento de edificios y otras estructuras

La acumulación de nieve o escarcha no sólo aumenta el peso del cable, sino que también aumenta su resistencia al aire y, por tanto, la fuerza que hace este sobre el mismo. Cuando se rompe un cable, se produce el efecto látigo. El cable puede afectar a toda la instalación con fuerza, lo que produce nuevas roturas en efecto cascada.

Variable	Valor	Fecha
Máx. núm. de días de nieve en el mes	9	(feb. 2013)

Tabla 30. Número máximo de días de nieve según AEMET en la estación de Teruel.

Según AEMET, el máximo de días de nieve por mes desde 1986, en la estación de Teruel es de 9 días. Esta línea discurre a 700 m de altitud, por lo que la probabilidad de nevadas en invierno es relativamente baja, además se trata de una zona con poca precipitación a lo largo del año.

- Aludes

Los aludes de nieve se enmarcan dentro de los procesos naturales gravitacionales que afectan a las laderas en zonas de montaña. Este fenómeno es un verdadero riesgo natural que ocasiona en todo el mundo numerosas pérdidas humanas y un fuerte impacto socioeconómico.

Los factores que inciden en su ocurrencia son:

- El espesor, la estructura y composición del manto nivoso
- La inclinación y forma de las laderas
- La existencia o no de vegetación



- Las condiciones meteorológicas

En España, los aludes están presentes en distintas cordilleras ibéricas (Pirineo, Cordillera Cantábrica, Sistema Central, Sierra Nevada, Macizo Galaico), pero es en el Pirineo oriental y también en los Picos de Europa donde se registran con más frecuencia y donde han tenido históricamente un mayor impacto social y económico.

Debido a la orografía y climatología del área de estudio, especialmente a los valores de precipitación en los meses invernales y bajo número máximo de días de nevada al año, en el área de estudio **no se contempla dicho riesgo**.

- **Riesgo por incendios forestales**

El territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifica en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los tipos que muestra la tabla siguiente:

Importancia de la protección	Peligrosidad - Baja	Peligrosidad- Media	Peligrosidad - Alta
Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
Medio	Tipo 5	Tipo3	Tipo 3
Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 7

Tabla 31: Zonas de riesgo de incendio forestal: Tipo 1: alto riesgo en zonas urbano-forestal. Tipo 2: alto peligro y alta importancia de protección. Tipo 3: alto/medio peligro y alta/media importancia de protección. Tipo 4: Bajo peligro y alta importancia de protección. Tipo 5: Bajo peligro y media importancia de protección. Tipo 6: Alto peligro y baja importancia de protección. Tipo 7: Medio/bajo peligro y baja importancia de protección

Existe a su vez una clasificación del riesgo de incendio a efectos del Reglamento (UE) nº 1305/2013, por el que:

1. Se declaran zonas de alto riesgo de incendio forestal en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a los efectos indicados en el artículo 24.2 del Reglamento (UE) nº 1305/2013, los terrenos clasificados como tipos 1, 2 y 3 en la tabla anterior

2. Se declaran zonas de riesgo medio de incendio forestal en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, a los efectos indicados en el artículo 24.2 del Reglamento (UE) nº 1305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, los terrenos clasificados como tipos 4, 5 y 6 en la tabla anterior.

Además, en la Comunidad Autónoma de Aragón, se establece la época de peligro de incendios forestales (concretamente para el año 2020, aunque las fechas son similares año a año) durante el período comprendido entre el 1 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.

El trazado de la línea atraviesa zonas de riesgo medio de incendio forestal, en concreto de tipo 5 y 6, y también zonas no declaradas de riesgo, de tipo 7;

- Tipo 5: Mayoría de los apoyos.
- Tipo 6: Inmediaciones del núcleo de población de Josa.
- Tipo 7: Inmediaciones del municipio de Josa y Cortes de Aragón, además de parches de campos de cultivo en la mitad oeste del trazado de la línea.

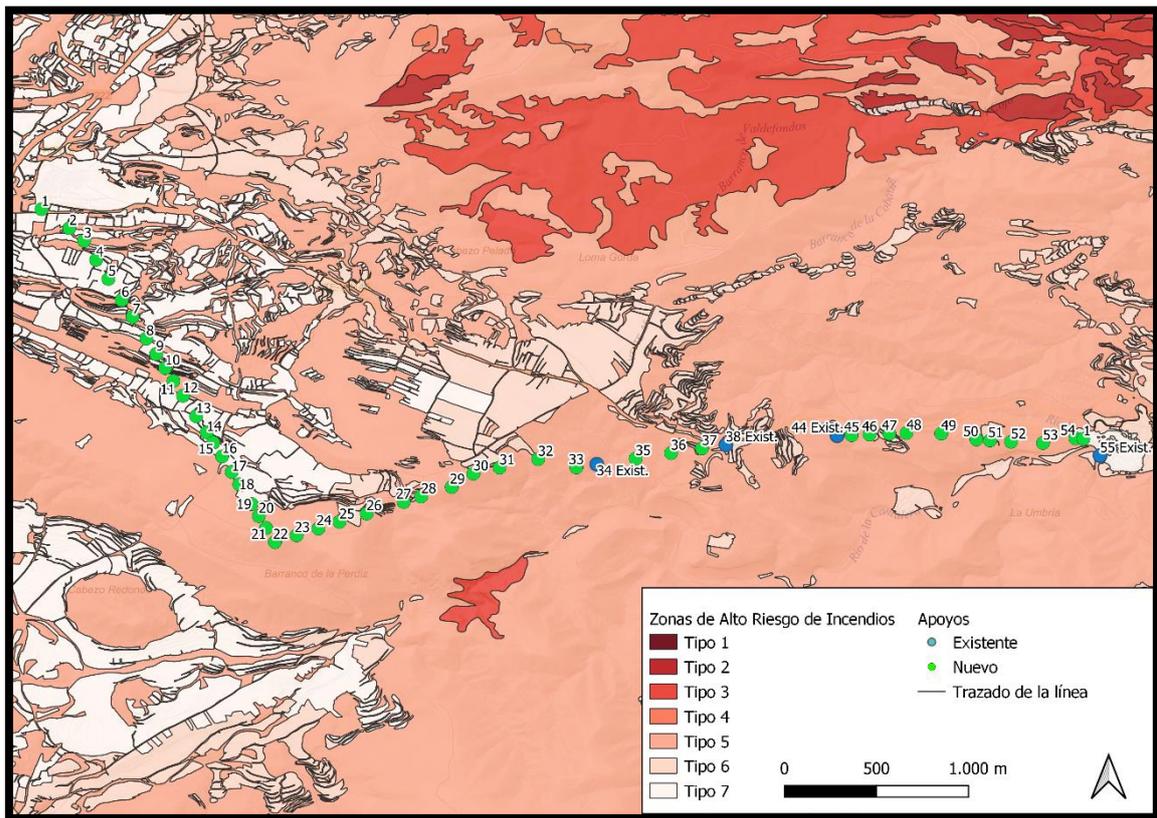


Figura 31. Mapa de riesgo de incendio en el área de estudio. Fuente: IDE Aragón, elaboración propia.



- **Riesgos geológicos**

En los riesgos geológicos están implicados procesos de origen natural, junto con procesos antrópicos, en los que se producen movimientos o desplazamientos del terreno que pueden suponer un peligro para el ser humano y su actividad.

- **Deslizamientos**

La tipología y potencialidad de inestabilidad de cada zona se obtendrá de la combinación de los factores que pueden intervenir para que se produzca esa inestabilidad, como son la naturaleza de los materiales, relación estructura-ladera, pendiente topográfica y morfología de la ladera, vegetación, climatología, meteorización, agua, erosión fluvial, sismicidad de la zona y acciones antrópicas.

Según la cartografía del IDE Aragón (2011) de susceptibilidad de deslizamientos, la peligrosidad por deslizamientos de ladera está clasificada como muy baja en la práctica totalidad del trazado de la línea (Figura 32). El trazado atraviesa algunas pequeñas áreas dónde la peligrosidad está clasificada como baja a la altura de los postes nº 30, 31, 33 y 34 existente, en una zona de ladera de matorral con pendiente, y en las inmediaciones del municipio de Josa.

- **Colapsos y dolinas**

Son los debidos a subsidencias de origen kárstico, en terrenos con abundancia de rocas evaporíticas o carbonatadas, por colapsos en limos yesíferos y también los provocados por las galerías y huecos ligados a minería abandonada. Aparte de los casos de subsidencia tectónica repentina, las pérdidas debidas a subsidencia están muy localizadas y son más peligrosas para la propiedad y la economía que para la vida. Los peligros potenciales para la vida se generan cuando una rotura por subsidencia sucede bajo una ruta principal de transporte, como una carretera o ferrocarril. Aunque el peligro potencial para la vida es evidente en estos casos, en los sucesos habituales ha sido prácticamente inexistente.

Según la cartografía de peligrosidad por colapsos disponible en IDE Aragón (2011), el área de estudio está clasificada como media- baja, incluyendo zonas área clasificadas como de muy baja peligrosidad, como se puede ver en la Figura 33.

Ninguno de los apoyos se ubica sobre dolinas, y tampoco hay dolinas cercanas (la más cercana se encuentra a aproximadamente 3,8 km hacia el sur-este del municipio de Josa).

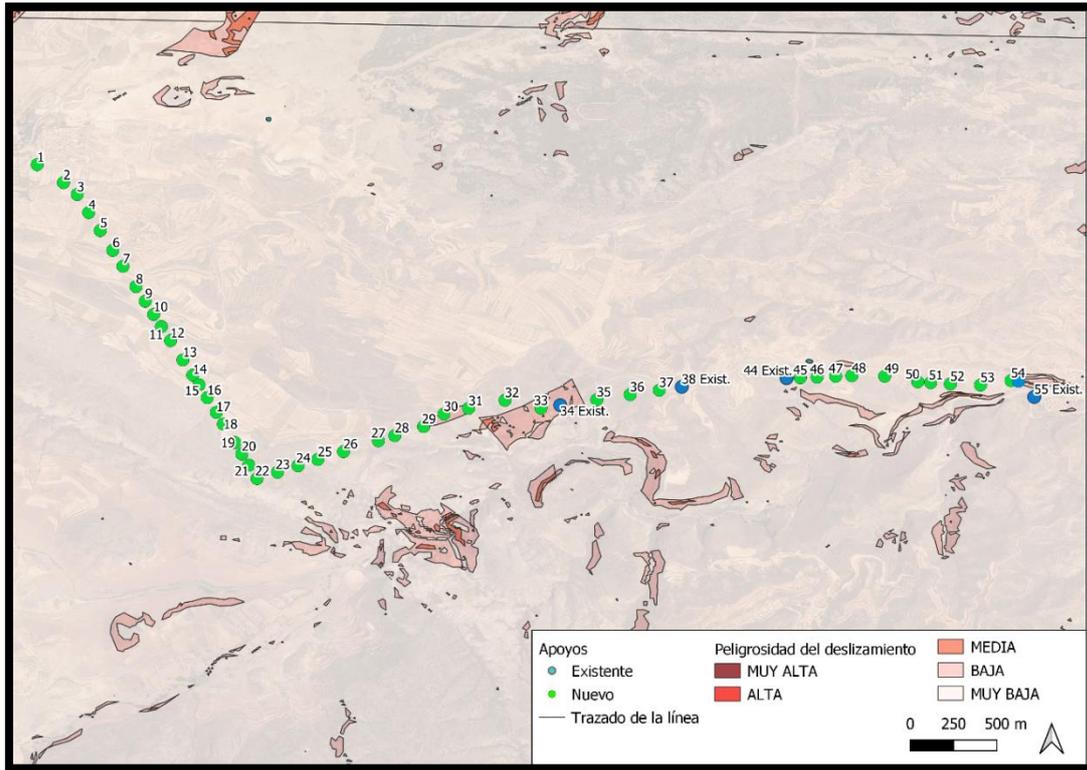


Figura 32. Mapa de peligrosidad de deslizamiento en el área de estudio. Fuente: IDEARagón, elaboración propia.

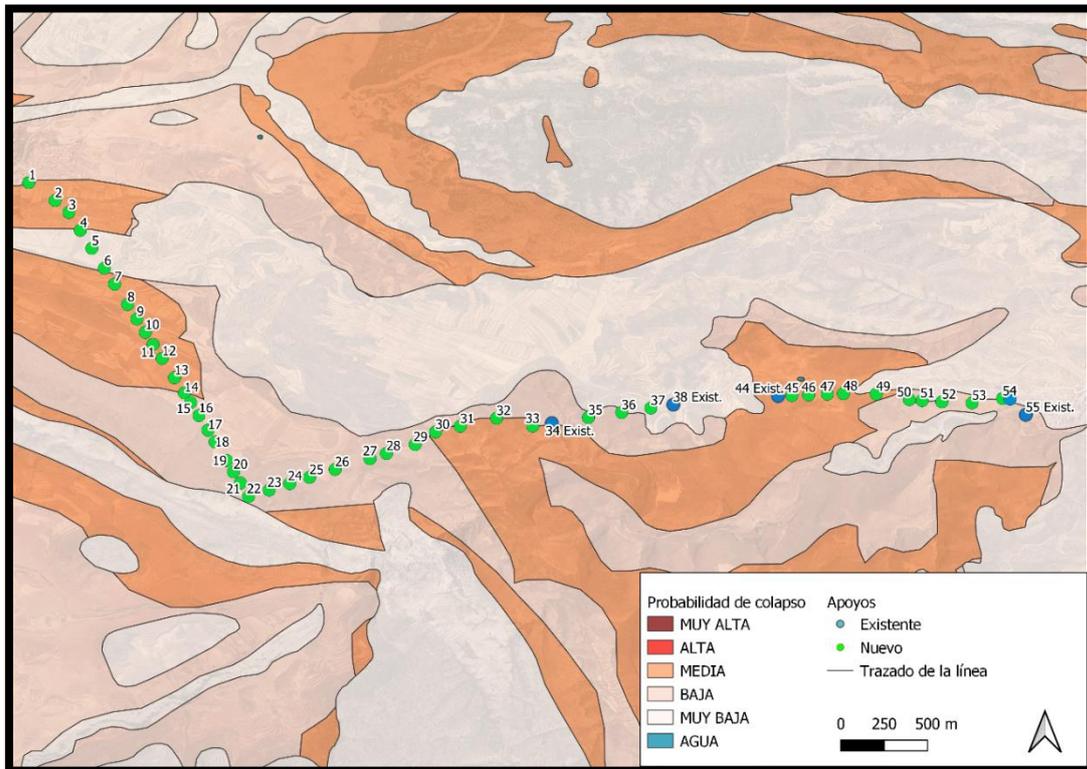


Figura 33. Mapa de probabilidad de colapso en el área de estudio. Fuente: IDEARagón, elaboración propia.



- Sismicidad

Conforme a la cartografía disponible en el Instituto Geográfico Nacional, la línea eléctrica no se ubica sobre fallas geológicas. La más cercana es la falla de Piedrafita, a aproximadamente 16 km.

Según el Catálogo Sísmico de la Península Ibérica (880 a.C. – 1900)" (Martínez y Mezcua, 2002) y en enmarcados dentro del módulo "Distributed Archive of Historical Earthquake Data" (NA4) del proyecto europeo NERIES (2006–2010), no se han registrado eventos macrosísmicos en el área de implantación de la línea eléctrica,

Según la cartografía disponible en el Plan de Protección Civil de Aragón (PLATEAR), el área se ubica en una zona con baja peligrosidad potencial ante los seísmos (nivel muy bajo <VI en la Escala Macrosísmica Europea).

7.2 RIESGOS ANTRÓPICOS

- Zonas urbanas

Los núcleos urbanos más cercanos al área de estudio son Josa y Cortes de Aragón, situados en el extremo este y oeste del trazado, respectivamente, y La Hoz de la Vieja, que se ubica a 3,5 km en línea recta.

- Concentraciones humanas

En este apartado se consideran diversos factores que pueden motivar la concentración de personas en zonas cercanas al proyecto, tales como manifestaciones, festividades, conciertos, actos religiosos, elementos de interés turístico, etc.

El área de estudio no presenta actividad turística significativa. Como atractivo destacable, el itinerario cultural "Camino del Cid" atraviesa el núcleo de Cortes, pero el recorrido no se cruza con el trazado del proyecto. También se considera el reducido número de habitantes y baja densidad de población de ambos municipios (61 habitantes en Cortes de Aragón, 83 en La Hoz de la Vieja y 34 en Josa en 2019, según datos del IAEST).

Por todo lo expuesto, **no se contempla riesgo por aglomeraciones en zonas cercanas al proyecto.**

- **Transporte civil**

El trazado de la línea discurre de forma más o menos paralela a la carretera TE-V-1145 (km 1-7), y próxima a la A-222a como se puede ver en la Figura 34. La autovía más próxima es la A-23, situada a más de 35 km en línea recta.

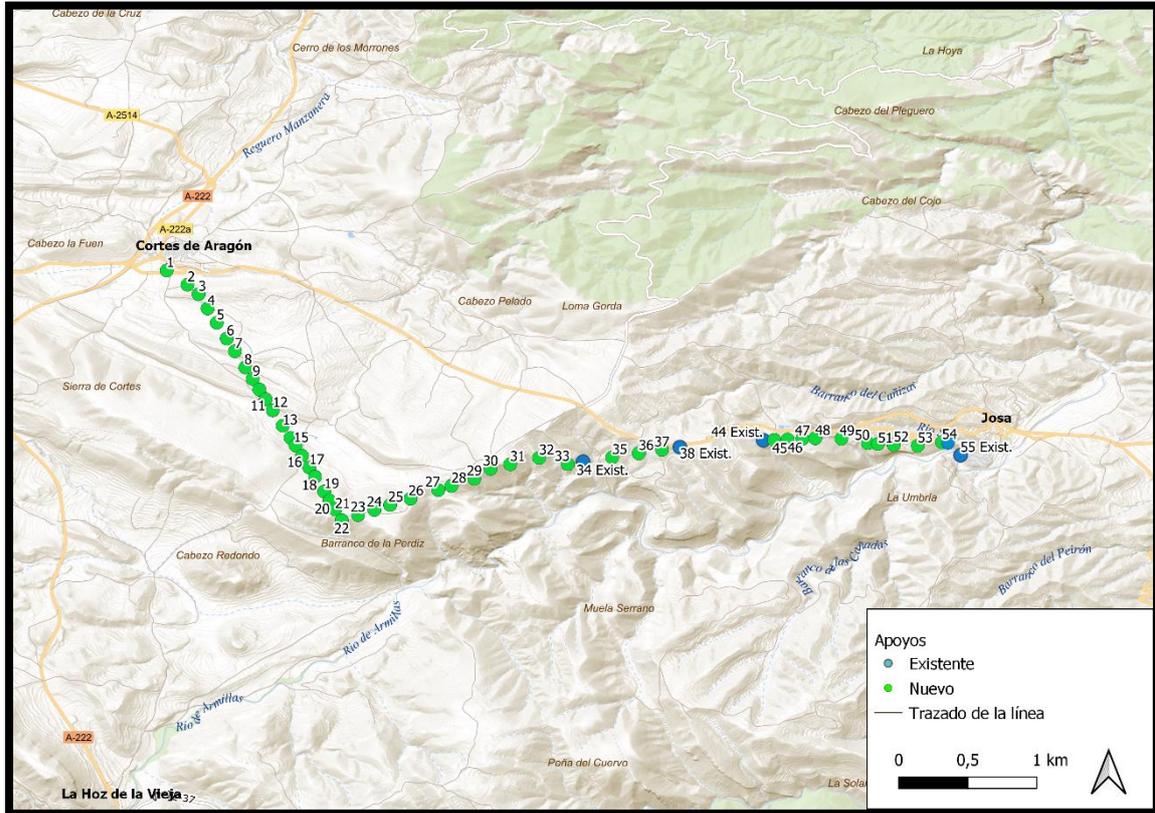


Figura 34. Situación de los apoyos con respecto a infraestructuras de transporte y núcleos urbanos. Fuente: IDE Aragón, elaboración propia.

7.3 OTROS RIESGOS

- **Riesgo de accidente con mercancías peligrosas**

Definimos materia peligrosa como aquella sustancia que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso genera humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante, en cantidades que pueden producir daños a personas, bienes o al medio ambiente.

Según los datos publicados en el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Accidentes en los Transportes de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril de Aragón (PROCIMER), ésta es una comunidad con un elevado movimiento interno de



mercancías peligrosas por carretera. A continuación, se detallan aspectos de este tipo de transporte tanto por carretera como por ferrocarril en la CCAA de Aragón.

- Transporte por carretera

En 2009, las mercancías pertenecientes a la clase 3 (líquidos inflamables) fueron las que se transportaron en mayor volumen, un 63% del total transportado en carretera, mayoritariamente gasolina y gasóleos. Le siguen las materias corrosivas (16%) y gases (11%).

En el PROCIMER están delimitadas las áreas de especial exposición, zonas en las que es necesario prever medidas de protección a la población, los bienes y el medioambiente en el caso de que ocurra un accidente en el transporte de mercancías peligrosas.

Dichas áreas se corresponden con tramos de carretera ubicados en el entorno de la capital aragonesa, por lo que **se descarta que la línea eléctrica pueda suponer una situación de riesgo para el transporte por carretera de mercancías peligrosas.**

- Transporte por ferrocarril

En 2009, las mercancías pertenecientes a la clase 2 (gases) fueron las que se transportaron en mayor volumen, un 41% del total transportado por ferrocarril, mayoritariamente cloruro de vinilo estabilizado y mezcla de hidrocarburos gaseosos licuados. Le siguen los líquidos inflamables (25%) y materias corrosivas (15%).

De todas las líneas pertenecientes a esta red administrada por ADIF, las que se utilizaron en el transporte de mercancías peligrosas según el Mapa Nacional de Flujos de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril del año 2009 son las siguientes (Tabla 32):

Línea	Descripción	Km
F-67	Zaragoza Delicias- Valencia	235
F-70	Madrid Atocha- Zaragoza Delicias	138
F-71	Zaragoza Delicias- Barcelona	150
F-78	Zaragoza Miraflores- Lérida	153
F-81	Casetas- Castejón	73

Tabla 32. Red de ferrocarril de mercancías peligrosas de Aragón.



La línea F-67 discurre paralela a la autovía A-23, y se ubica a aproximadamente a 35 km en línea recta del área de estudio, a una distancia tal que se **descarta que la línea eléctrica pueda suponer una situación de riesgo para el transporte por ferrocarril de mercancías peligrosas.**

- Industrias

Un accidente grave (en la industria) se entiende como aquel que puede tener consecuencias en el exterior de la instalación, tanto para la población como para el medio ambiente, según el Real Decreto 840/2015, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. En la Comunidad Autónoma de Aragón se encuentran 45 instalaciones que se ven afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (directiva SEVESO).

De dichas instalaciones, la más cercana se encuentra en el municipio de Alcañiz; Oxaquim S.A., dedicada a la fabricación de ácido oxálico y sales de ácido oxálico y de nivel inferior de peligrosidad.

La instalación se localiza a más de 55 km en línea recta, **por lo que no se contempla el riesgo de que un accidente industrial afecte directamente al área de estudio.**

- Radiológicos

La obtención de energía eléctrica en centrales nucleares implica la existencia de otras instalaciones nucleares para la fabricación de combustible nuclear y el almacenamiento de residuos nucleares y radiactivos.

El uso de materiales radiactivos no se restringe a la obtención de la energía eléctrica. En todo el mundo se utilizan fuentes radiactivas en medicina, industria, agricultura, investigación y enseñanza.

En España, existen cuatro instalaciones nucleares distintas de las centrales nucleares, tres del ciclo del combustible nuclear (una de ellas en parada definitiva, la planta Quercus, en Salamanca) y una de investigación.

Ninguna de ellas se encuentra cerca del área de estudio, por lo que **no se contempla dicho riesgo.**



- **Nuclear**

Una central nuclear es una instalación en la que se obtiene energía eléctrica a partir de la energía térmica generada en un reactor nuclear. El combustible utilizado es el uranio.

La experiencia real ha puesto de manifiesto que, aunque la probabilidad de ocurrencia de accidentes con daños graves al núcleo del reactor, que podrían causar la liberación, de importantes cantidades de sustancias radiactiva al medioambiente, sea extremadamente baja, hay que contar con esta posibilidad.

Para poder responder de manera eficiente a las situaciones emergencia, derivadas de accidentes en las centrales, que podrían tener repercusiones radiológicas en el exterior de las instalaciones, sobre la población, los bienes y el medio ambiente, es necesario disponer de planes de protección civil, que permitan la puesta en práctica de las medidas de protección para evitar o minimizar la exposición a las radiaciones ionizantes.

España cuenta en el momento actual con siete reactores nucleares en funcionamiento, ubicados en cinco emplazamientos. Las centrales más cercanas son:

- Vandellós II, en el término municipal de Vandellós (Tarragona).
- Ascó I y II en el término municipal de Ascó (Tarragona).
- Trillo, en el término municipal de Trillo (Guadalajara).

Ninguno de sus Planes de Emergencia Nuclear (PENTA para las situadas en Tarragona, PENGUA para la situada en Guadalajara) incluye el área de estudio.



8 MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

«Cuando el impacto ambiental rebase el límite admisible, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior a aquel umbral; caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos, procederá la recomendación de la anulación o sustitución de la acción causante de tales efectos»

Según cita el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental. Por ello se estudian medidas preventivas (anteriores a la realización de los trabajos y que permitirán visualizar y 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 reducir hasta un umbral admisible el impacto ambiental.

La prevención es la solución más conveniente, tanto en términos económicos como ambientales. Por este motivo, una buena planificación y ejecución del proyecto suponen una mejor solución ante las posibles afecciones.

8.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción existen medidas generales y particulares en las que se exige el uso de buenas prácticas ambientales.

Generales

- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra para, además de evitar riesgos (según el proyecto de seguridad y salud), minimizar la generación de polvo en suspensión.
- Se controlará el nivel de partículas en suspensión 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 (accesos, explanadas, superficies a excavar), en caso de que la generación de polvo sea significativa.
- Se realizará la revisión periódica de los 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. Arreglando o reemplazando en el menor tiempo posible aquellas que no cumplan lo exigido.



- Se llevará a cabo una adecuada gestión de los residuos que se generen como consecuencia de las obras de montaje de la línea, teniendo en cuenta todo lo determinado en la legislación vigente relativa a la Gestión de Residuos. En lo referido a los escombros y tierras sobrantes serán extendidos en el caso de la tierra vegetal o retirados de forma que se restaure la fisiografía del terreno.
- Atendiendo al estudio y propuesta de accesos realizada se priorizará el acceso a la zona de obras a través de los caminos existentes y siguiendo los trazados propuestos. En la medida de lo posible se accederá sin desbroce ni movimiento de tierras a los apoyos a instalar, evitando dañar más de lo necesario tanto al suelo como a la vegetación existente ocupando la mínima superficie necesaria. En caso de nuevos accesos se evitarán los desmontes y roturación de la cubierta vegetal procurando una mínima ocupación de zonas con vegetación natural. En los casos en que se discurrirá por terrenos cultivados, se procurará que todos los vehículos utilicen una sola rodadura, de manera que se minimicen las afecciones sobre el suelo y los cultivos.
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio ambiente ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio.

Suelo

- Como se indica en apartados anteriores y en el análisis de accesos. En el diseño de accesos a los apoyos se ha priorizado el acceso a través de los caminos existentes, en caso de no ser posible campo a través sin desbroce ni movimiento de tierras y sólo en caso imprescindible se ejecutarán nuevos accesos. Se propone el montaje con medios aéreos para minimizar la apertura de nuevos accesos.
- Retirar la cobertura vegetal del suelo y el horizonte orgánico (junto con parte del horizonte A de éste y depositarlo en montículos de pequeña proporción, para poder recuperar las tierras y facilitar la regeneración de los espacios afectados, de manera que los impactos residuales ocasionados sean mínimos. Durante el tiempo que el suelo permanezca en depósito deberá ser objeto de tratamientos que mantengan su estructura y fertilidad.
- 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. Se buscará no degradar o modificar zonas de laderas debido a su elevado riesgo de erosión. En caso de montaje con helicóptero este medio será el encargado de transportar el apoyo montado en campa hasta su posición.

- Limpieza y eliminación de todos los materiales sobrantes de la zona de obra. En los casos en los que resulte necesario y sea viable, se restituirá la forma y aspecto originales del terreno.

Agua

- Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales, ni siquiera de manera temporal. En las proximidades de los cursos deberán mantenerse libres de obstáculos y cualquier material susceptible de ser arrastrado.
- Tanto en las proximidades, como en el propio cauce 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.

Fauna

- Las medidas anticolidión 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. Hay que tener en cuenta la presencia de la especie *Hieraaetus fasciatus* y de *Neophron percnopterus*. Estas medidas quedarán condicionadas en la Declaración de Impacto Ambiental que se emita.
- La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación. Dicha señalización se llevará a cabo mediante el empleo de dispositivos de balizamiento dispuestas en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.



- Los dispositivos de balizamiento propuestos son tiras de neopreno en X de 5 por 35 cm. Se instalarán en toda la línea con la cadencia indicada por el órgano ambiental.
- Previamente a la utilización de los accesos existentes o en caso de ejecución de desbroces o podas se comprobará la ausencia de nidos en el suelo y las zonas arboladas afectadas por ubicación de apoyos y en las que se ejecutará la calle de seguridad.
- Se aislarán con Vaina de polipropileno tipo CSCD de 3m Scotch o similar, fabricada con un nivel hidrófugo Hc2 y una alta resistencia a los rayos UV, todos los puentes flojos en los apoyo de derivación y de unión en los apoyos que llevan elementos de maniobra o protección para la línea, así como en los apoyos cuya función es de centro de transformación intemperie, entre los distintos elementos que llevan instalados (seccionadores, autoválvulas, cruceta derivación, puentes bajantes), minimizando así la electrocución aviar.
- Además, se forrará la grapa y conductor de la fase central del armado triángulo TR2 del apoyo N°28 existente.

Flora

- Previamente a la ejecución de los trabajos se balizarán de forma correcta las áreas de vegetación de interés que sean susceptibles de poder ser afectadas de manera no prevista por las tareas del proyecto, como pueden ser las distintas comunidades vegetales ligadas a la presencia de matorral, como puede ser la *Juniperus thurifera* o la *Genista scorpius*.
- Se priorizará el acceso a la zona de obras a través de los caminos existentes, y sólo en caso imprescindible se ejecutarán nuevos accesos sin desbroce ni elevados movimientos de tierras.
- Para minimizar las afecciones sobre las áreas de vegetación natural deberá realizarse el paso del piloto para el tendido de los conductores de manera manual en los vanos definidos por todos los apoyos que crucen áreas con presencia de vegetación de interés.
- Las medidas de corrección sobre la vegetación suponen la conservación y restitución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas y con ello, además, la atenuación de impactos sobre el suelo, paisaje, fauna, etc.



Aire

- Se realizará un adecuado mantenimiento de los vehículos y maquinaria, tomando en consideración filtros y otros elementos que controlan la contaminación atmosférica.
- Se limitará la velocidad en los caminos y se deberá realizar una realización una conducción suave (sin aceleraciones ni retenciones).
- Se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento. Si llegara a considerarse necesario, se realizarán riegos durante la obra.

Paisaje

- Se deberá marcar y/o limitar las áreas de utilización tanto por parte de la maquinaria como por el personal de obra, para reducir al máximo la alteración paisajística del entorno (paisaje local) a las zonas de actuación. Esta medida tiene mucha importancia para no alterar la diversidad natural del paisaje de la zona de estudio, con lo cual se consigue la contención de la fragilidad visual de ésta.
- Por otro lado, la adopción de medidas de izado que implican una menor superficie de afección resulta una medida preventiva sobre el paisaje, particularmente efectiva en zonas de laderas con vegetación natural y más sensibles a la erosión.
- Se buscará que el acabado de los taludes de los accesos que pudieran crearse sea suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los planos, buscando formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales, en la medida de lo posible, para favorecer la revegetación natural y reducir la erosión. Se recuperarán las superficies, abiertas para la construcción, que tras la finalización de las obras queden sin uso, como son las plataformas alrededor de los apoyos.
- Las principales medidas preventivas respecto al paisaje deberán tomarse en la adecuada eliminación y retirada de residuos y materiales sobrantes de la obra, mediante traslado a vertedero controlado o almacén según el caso.
- Los trabajos de obra generan ciertos residuos tanto de obra (hormigón, chatarra, etc.) como embalajes, residuos líquidos y otros asimilables a urbanos producidos por el propio personal de la obra (restos de comida, latas, envases de comida, etc.). Para evitar el impacto paisajístico o visual que podrían generar, se deberá realizar la recogida y gestión de todos los restos de obras y residuos obtenidos durante ésta,



en especial al material de protección salvapájaros, que al ser de pequeño tamaño y frágil suele quedar diseminado por el área de actuación en pequeños fragmentos.

- Las actuaciones previstas, darán lugar a materiales reutilizables, como tierra, gravas y otros elementos de la excavación, a la vez que restos vegetales, que pueden recuperarse para trabajos de restauración ambiental, terraplenes, rellenos, etc.

Espacios protegidos

- Debido a la ubicación de la línea proyectada y accesos a la misma y a la línea a desmontar sobre dos tipos de Hábitats de Interés Comunitario (HICs), se realizará una prospección botánica para evaluar la afección a dichos hábitats. Se prestará especial atención a los apoyos nº 28- 32 y nº 46-47 y sus accesos, y en concreto al acceso al ap. nº 32 en el cual se realizará un acondicionamiento de la pendiente. Se asegurará la restauración ecológica de dichas zonas de actuación.
- Además de la anterior medida, en dichos HICs siendo las medidas a tomar en el tramo que afecta estos hábitats las mismas de protección de la flora.
- Debido a la presencia de una ZEPA, se toman las mismas medidas que las de avifauna, teniendo en consideración la destrucción del hábitat de matorral ya que este es fundamental para la especie *Chersophilus duponti*.

Patrimonio

- Cualquier hallazgo que pudiera producirse en el transcurso de las obras en el resto del ámbito que pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón a los efectos oportunos (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69).
- En la traza de las pistas de acceso y las zonas de préstamo o acopio que se puedan necesitar en dicho proyecto, así como en el establecimiento de zonas de estacionamiento de maquinaria o, en su caso, la realización de obras subsidiarias, deberán ser objeto, de Control Arqueológico al no haber sido prospectados con antelación dado que existen zonas con interés cultural en las áreas colindantes a la zona de estudio.



- Todas las actuaciones en materia de arqueología deberán ser realizadas por técnico competente siendo supervisadas y coordinadas por los Servicios Técnicos de la Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Comunicar el contenido de la resolución al Director/a de obra y al promotor/a la obra.

Sociedad

- La distancia a núcleos de población y la limitación del espacio ocupado en cruces de carreteras y caminos reducirá ostensiblemente las molestias causadas a los vecinos durante la fase de construcción y facilitará la convivencia con las mismas.
- Los terrenos privados afectados por el desplazamiento de máquinas u otros vehículos, serán considerados para reducir la erosión y degradación de los mismos, para poder mantener los usos del suelo actuales.

8.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

Debido a que la explotación de los tendidos es de tipo elásticos, durante esta fase no se desarrollan tan apenas medidas nuevas, manteniéndose las que poseen carácter residual.

Suelos

- Se realizará un seguimiento descrito en el Programa de Vigilancia Ambiental en fase de explotación propuesto en este documento donde comprobará que no se incrementan los procesos erosivos, tanto en los entornos de los apoyos, como de las zonas colindantes a las obras y en caso de detectarse procesos erosivos, se tomarán las medidas oportunas para corregirlos.

Fauna

- Se propone un Programa de Vigilancia Ambiental donde se pretende detectar posibles vanos de la línea con una incidencia significativa de colisiones, electrocuciones o cambios de comportamiento significativos. En caso de detectarse alguno de estos hechos se comunicará al Órgano Ambiental y Promotor para tomar las medidas necesarias para corregir este hecho.
- En caso de detectarse la presencia de nidos de especies catalogadas en alguno de los apoyos de la línea se informará a la autoridad competente en materia de protección de la fauna y se estudiará su compatibilidad con el mantenimiento de la



infraestructura, adoptando las medidas necesarias para su protección durante las labores de mantenimiento.

Flora

- La zona de control se restringirá a la supervisión de la regeneración natural o restauración de la vegetación, en los emplazamientos de los apoyos y accesos en los que haya sido necesaria.

Paisaje

- Se realizará un seguimiento descrito en el Programa de Vigilancia Ambiental en fase de explotación propuesto en este documento donde comprobará que no se incrementan los procesos erosivos, tanto en los entornos de los apoyos, como de las zonas colindantes a las obras y en caso de detectarse procesos erosivos, se tomarán las medidas oportunas para corregirlos.
- La zona de control se restringirá a la supervisión de la regeneración natural o restauración de la vegetación, en los emplazamientos de los apoyos y accesos en los que haya sido necesaria.

Espacios protegidos

- Hay que tener en cuenta el Hábitat de Interés Comunitario afectado en la línea, siendo las medidas a tomar en el tramo que afecta este hábitat las mismas de protección de la flora.
- Debido a la presencia de una ZEPA, se toman las mismas medidas que las de avifauna, teniendo en consideración la restauración del hábitat de matorral ya que este es fundamental para la especie *Chersophilus duponti*.

8.3 FASE DE ABANDONO

El conjunto de actividades y medidas que deberán ejecutarse para devolver a su estado inicial las zonas afectadas por la construcción y operación del proyecto hasta el final de su vida útil, pertenecen a la fase de abandono.

En caso de que el abandono sea parcial, se considera a la hora de tomar las medidas como un abandono total, en todos los tramos y zonas colindantes donde se produce el cese de la actividad, y las siguientes medidas particulares.



- Determinar los equipos e instalaciones que se abandonarán.
- Delimitar la zona operativa, y la zona abandonada. En esta última deberá restituirse en lo posible a las condiciones ambientales anteriores.
- Independizar todas las instalaciones comunes.
- Actualizar los planos, con las modificaciones realizadas.
- En lo posible se debe establecer un programa de monitoreo de la zona en abandono de por lo menos dos veces en el primer año y una vez en el segundo año para verificar los efectos comparativos posteriores y realizar las correcciones hasta que se consiga que los niveles de recuperación se encuentren dentro de los estándares establecidos.
- Todos los residuos no peligrosos deberán ser tratados adecuadamente conforme a la legislación vigente.
- Realizar una evaluación de los elementos o partes de los equipos e instalaciones que se quedarán en la zona para prevenir que no contengan sustancias contaminantes, en caso de encontrarse, deberán ser evacuados, tratados adecuadamente y colocados en zonas predeterminadas para evitar que afecten al medio ambiente.
- Disponer que los residuos peligrosos sean tratados conforme a la legislación vigente por empresa acreditada.
- Presentación del Informe de Abandono a la entidad correspondiente. Se deberá dejar establecido todas las áreas restauradas o en fase de restauración.



9 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica que el programa de vigilancia ambiental tiene que garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias recogidas en el EIA. Para ello, se deberán establecer los sistemas de control para la vigilancia ambiental durante la fase de obras, y para el seguimiento durante la fase de explotación.

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Es un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto en su fase de construcción, explotación y desmantelamiento/abandono, 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.

La finalidad básica del seguimiento y control consistirá en evitar y subsanar en lo posible los principales problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras, en una primera fase previniendo los impactos, y en una segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación, en su caso, de las infraestructuras que hayan podido quedar dañadas, y con la comprobación de la efectividad de las medidas aplicadas.

El contratista debe asumir las medidas expuestas en este documento y las indicadas por el órgano ambiental.

Se llevarán a cabo una serie de procesos de seguimiento y control de las variables ambientales durante todas sus fases:

Fase de construcción

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Hacer un seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.
- Ser de utilidad para futuros estudios de impacto ambiental.

Fase de explotación

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.



- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad. En esta fase se efectuarán revisiones periódicas que verifiquen el buen estado del lugar, comprobando que no hayan aparecido nuevos impactos y si fuera necesario adoptar algún tipo de medida protectora.
- Ser de utilidad para futuros estudios de impacto ambiental.

Fase de abandono/desmantelamiento

- Verificar el correcto desmantelamiento para reducir en la medida de lo posible el número de impactos, y si no fuera viable aplicar las medidas compensatorias pertinentes.

Además, el PVA define el seguimiento de las actuaciones, diseña y realiza los informes, su frecuencia y su período de emisión. De forma adicional, cuenta con las siguientes funciones:

- Asistencia técnica durante las distintas fases (construcción, explotación y abandono) en la implantación de la línea, de tal manera que se consiga evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras, ya que en la realización del documento no es posible evaluar los efectos reales que su ejecución puede provocar, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.
- Se hace necesaria la visita de vigilancia ambiental en obra para comprobar in situ los posibles problemas de diversa índole que pudieran surgir.
- La frecuencia de visitas se adapta a las indicaciones del Órgano Ambiental en las distintas fases del proyecto.
- Si hubiera nuevos impactos imprevistos, se pueden introducir medidas correctoras para subsanarlos y realizar un control de los mismos.

9.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

9.1.1 Objetivos y descripción

El PVA durante la construcción de la instalación, se centrará en todos aquellos impactos sobre el medio identificados como consecuencia de todas las fases de la instalación de la línea aérea de alta tensión, abarcando temporalmente desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas, incluyendo todas aquellas actuaciones que se hayan previsto



como medidas preventivas y correctoras en cada una de las acciones evaluadas anteriormente en la matriz de impactos.

Para el seguimiento 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 de medidas preventivas y correctoras, y se atienden todas indicaciones que realice el órgano ambiental en su resolución. Se trata de una monitorización y recopilación de todas las acciones que se han diseñado y la identificación de los impactos no previstos.

Los informes de seguimiento contendrán los siguientes apartados:

- Los aspectos ambientales supervisados en la construcción e izado de los apoyos, tendido de conductores y caminos de acceso. Se hará una mención pormenorizada de los trabajos medioambientales efectuados (reconocimiento previo del terreno ante la posible existencia de nidos, protección de la vegetación, instalación de salva pájaros, etc.). En el siguiente apartado se describirán los indicadores a tener en cuenta en cada uno de los factores medioambientales afectados.
- El control de los cambios de aceite de la maquinaria.
- El control sobre el patrimonio cultural (restos arqueológicos y/o paleontológicos). Si se encontraran, se pararía la obra y se informaría inmediatamente de la paralización al Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, quién tomará las medidas oportunas de protección sobre el nuevo yacimiento.
- El control y vigilancia de la calidad de las aguas, evitando que se depositen materiales en sus cauces, que aumenten los sólidos en suspensión o que los cambios de aceite no se lleven a cabo en los lugares preparados para tal fin evitando los vertidos.

Se realizará un diario de obra, es decir, documento que recoja 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. Para la correcta elaboración del Diario de Obra es necesaria la colaboración del personal de obra para asegurar el flujo de información entre el contratista, el jefe/a de obra y el responsable de la vigilancia.



Una vez finalizada la construcción se redactará un informe que contendrá las Especificaciones Técnicas para la operación y mantenimiento de la instalación y los aspectos ambientales supervisados en la construcción e izado de los apoyos, tendido de cables y accesos.

9.1.2 Control y seguimiento de indicadores

Un indicador proporciona la forma de medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos, definidos para evaluar la afección de la fase de construcción sobre los factores físicos, perceptuales y sociales.

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

FACTOR AMBIENTAL	Partículas en suspensión
OBJETIVO	Mantenimiento del aire libre de polvo
INDICADOR	Presencia de polvo en suspensión
VALOR UMBRAL	Observación visual por parte de responsable de obra/personal de vigilancia
MEDIDAS DE CONTROL	Ausencia/presencia de polvo Identificación de fuentes: 1) Puntales (movimiento de maquinaria, movimiento de tierra, carga/descarga de materiales) 2) Difusa (explanadas sin vegetación) Anotado de tiempo de permanencia y dirección del viento Cumplimiento de medidas preventivas
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental). Se localizarán las fuentes emisoras.
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	El responsable de obra/personal de vigilancia puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados o regar con una cuba las zonas afectadas.
OBSERVACIONES	Se prestará especial atención a 1) Las obras próximas a poblaciones 2) Se prestará especial atención a las condiciones climáticas con fuertes vientos y la dirección de éstos.

Figura 33. Ficha de seguimiento de las partículas en suspensión durante la fase de construcción. Elaboración propia.

RUIDO

FACTOR AMBIENTAL	Ruido
OBJETIVO	Mantener los niveles de ruido dentro de parámetros aceptables
INDICADOR	Nivel de ruido presente en la zona de obras
VALOR UMBRAL	Superación de los valores de ruido límite recomendables según la proximidad a zonas sensibles
MEDIDAS DE CONTROL	Identificación de fuentes Circulación de vehículos y maquinaria, excavación de tierras e instalación de apoyos Cumplimiento de medidas preventivas
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental)
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	-
OBSERVACIONES	Prestar especial atención a: 1) Zonas cercanas a núcleos de población 2) Épocas de reproducción de fauna sensible

Figura 34. Ficha de seguimiento del ruido durante la fase de construcción. Elaboración propia.

SUELO

FACTOR AMBIENTAL	Suelo
OBJETIVO	Minimizar el impacto de la instalación de la línea eléctrica
INDICADOR	Superficie afectada en relación a la superficie prevista
VALOR UMBRAL	Aumento de la superficie prevista en el proyecto
MEDIDAS DE CONTROL	Identificación de fuentes: Inspección visual de zonas de cimentado e izado de apoyos, trochas abiertas para los accesos, zonas de acopio y zonas de paso de vehículos Seguimiento de los cálculos de cubicaje de tierras
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental)
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	-
OBSERVACIONES	-

Figura 35. Ficha de seguimiento del suelo durante la fase de construcción. Elaboración propia.

FLORA

FACTOR AMBIENTAL	Flora
OBJETIVO	Evitar daños en la vegetación, tanto por circulación de vehículos, ocupación de territorio no prevista o compactación de suelos.
INDICADOR	Superficie degradada de vegetación natural
VALOR UMBRAL	Presencia o indicios de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas o acopios de material no planificados
MEDIDAS DE CONTROL	<p>Identificación de fuentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tránsito y estacionamiento de vehículos o maquinaria 2) Acopios temporales 3) Desbroce y despeje de accesos 4) Instalación de apoyos <p>Anotar la superficie y especies afectadas</p> <p>Cumplimiento de medidas preventivas</p>
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental)
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Restauración de la zona afectada y/o indemnización a los propietarios con planta de vivero autorizados.
OBSERVACIONES	<p>Prestar especial atención a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Flora más valorada o con protección definida en el EIA 2) Control de vertidos imprevistos 3) Inspección visual de roderas y ocupación de áreas no previstas 4) Seguimiento de los procesos de revegetación natural

Figura 36. Ficha de seguimiento de la flora durante la fase de construcción. Elaboración propia.

FAUNA

FACTOR AMBIENTAL	Fauna
OBJETIVO	Minimizar el impacto negativo sobre la fauna terrestre y avifauna
INDICADOR	Especies animales afectadas en el área de actuación
VALOR UMBRAL	Presencia o indicios de animales heridos/ muertos en la obra y zonas aledañas
MEDIDAS DE CONTROL	Identificación de fuentes: 1) Atropellos 2) Contaminación 3) Daños derivados de la instalación de los apoyos y conductores 4)Otros Cumplimiento de medidas preventivas
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental) mediante la inspección visual de animales heridos o cadáveres encontrados
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Cuando exista una alta mortalidad se aplicarán medidas compensatorias más estrictas, como el cambio tecnológico para reducir la mortandad
OBSERVACIONES	Prestar mucha importancia ya que es uno de los mayores impactos

Figura 37. Ficha de seguimiento de la fauna durante la fase de construcción. Elaboración propia.

PAISAJE

FACTOR AMBIENTAL	Paisaje
OBJETIVO	Conservación del paisaje
INDICADOR	Presencia de residuos en el entorno derivados de la construcción
VALOR UMBRAL	Presencia significativa de residuos de las actividades de obra
MEDIDAS DE CONTROL	Identificación de los focos de contaminación dentro del área de actuación Llevar a cabo un plan de recogida y reciclaje de los residuos Dar aviso al director de obra
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental) mediante la inspección visual
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Aumento de contenedores en caso de ser insuficientes Concienciación de los trabajadores Plazos de recogida más cortos en caso de generación imprevista de más residuos
OBSERVACIONES	-

Figura 38. Ficha de seguimiento del paisaje durante la fase de construcción. Elaboración propia.



9.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

9.2.1 Objetivos y descripción

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación debe verificar que todas las medidas correctoras implantadas durante la fase de construcción cumplen sus objetivos.

El Plan de Vigilancia incluirá todas las medidas propuestas por el órgano ambiental tras la aprobación del proyecto junto con las ya incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Por ello, el documento será redactado conocida la Declaración de Impacto Ambiental que, a su vez, determinará las frecuencias de las visitas de muestreo necesarias.

A la hora de redactar el Plan de Vigilancia en la fase de explotación habrá que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 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.

9.2.2 Control y seguimiento de indicadores

A continuación, se expone la propuesta metodológica para el control y seguimiento de los indicadores.



MORTANDAD DE AVIFAUNA

Metodología

Respecto al estudio de muertes por colisión se establecen franjas de muestreo de 10 metros a cada lado del trazado de la línea. 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.

Según Negro Balmaseda (1987), 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 Balsameda, 1987).

De tal forma, a la hora de realizar las prospecciones de mortandad de avifauna habrá que caminar debajo del tendido eléctrico, teniendo en cuenta una franja de muestreo de 10 m o superior a cada lado del observador, y una inspección circular en cada apoyo para su detección. Según Negro Balsameda, 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.

Además, habrá que prestar especial atención al cableado y estructuras metálicas de los apoyos por si hubieran muerto y quedado atrapadas en éstos.

La probabilidad de detección de las rapaces muertas dependerá en gran medida del tipo de vegetación y su cobertura (altura, espesor, fenología, etc) que cruce la línea eléctrica.

Calendario de prospecciones

El calendario de prospecciones para la detección de la mortandad de avifauna vendrá designado por el órgano ambiental competente (INAGA). Resulta conveniente tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de realizar las visitas:

- La hora de mayor actividad para la avifauna es, por regla general, a primera hora de la mañana, por lo que será la hora más idónea para realizar la visita. La actividad de rapaces suele demorarse al mediodía con la subida de las temperaturas.
- Tener en cuenta la época migratoria y reproductora de las aves para fijar el calendario de visitas, siendo más abundantes a poder ser al final del verano-invierno, y durante la primavera.



- Flexibilidad diaria dependiendo de las condiciones meteorológicas.
- Rellenar fichas con los datos observados para realizar una base de datos, y conocer así los patrones de distribución y siniestralidad.

Resultados

Los resultados de mortandad de la avifauna permitirán conocer los puntos calientes, y se podrán proponer medidas excepcionales no contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, que mitiguen las afecciones en determinadas zonas. La corrección de tendidos eléctricos se ha mostrado como un método eficaz para la reducción de la mortalidad en apoyos peligrosos (Pérez García, 2014).

FACTOR AMBIENTAL	Avifauna
OBJETIVO	Control y seguimiento de avifauna muerta/herida por colisión o electrocución.
INDICADOR	Presencia de especímenes muertos/heridos
VALOR UMBRAL	Observación visual por parte de responsable de obra/personal de vigilancia
MEDIDAS DE CONTROL	Prospección a lo largo de la línea eléctrica Anotado de las especies observadas en las visitas de campo, así como su interacción con la línea Anotado de los especímenes muertos/heridos
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental). Se localizarán los puntos calientes con mayor impacto
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Notificar al Organismo Ambiental competente la existencia, si la hubiera, de puntos calientes de mortandad de avifauna. En este caso, se propondrán medidas correctoras.
OBSERVACIONES	1) Prestar especial atención a las obras próximas a Josa (posible punto caliente con los datos de mortandad anteriores) 2) Se prestará especial atención a las rapaces por su tipo de vuelo 3) Avisar a la autoridad competente cuando se encuentre un espécimen muerto/herido (Agentes de Protección de la Naturaleza)

Figura 39. Ficha de seguimiento de la avifauna durante la fase de explotación. Elaboración propia.

EROSIÓN

El objetivo es el seguimiento de los fenómenos erosivos en el área aledaña a los apoyos instalados y los caminos de accesos construidos, mediante la inspección visual. El indicador

a tener en cuenta es la existencia de procesos erosivos y su grado de intensidad para que utilizamos la escala Debelle (*Tabla 40*).

Escala de erosión hídrica (Debelle, 1971)		
Clase	Tipo de erosión hídrica	Descripción
Clase 1	Erosión laminar	Diminutos reguerillos presentes ocasionalmente
Clase 2	Erosión inicial en reguerillos	Reguerillos de hasta 15 cm de profundidad
Clase 3	Erosión inicial en regueros	Numerosos regueros 12-30 cm de profundidad
Clase 4	Marcada erosión en los regueros	Numerosos regueros de 30-60 cm de profundidad
Clase 5	Erosión avanzada	Regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

Tabla 40. Escala de erosión hídrica Debelle, 1971. **Fuente:** Elaboración propia.

Se recomienda aprovechar el recorrido de la prospección de mortandad de aves, para anotar y fotografiar la existencia de los procesos erosivos en los apoyos. Si se superara el umbral máximo, establecido en la clase 3, se propondrían medidas correctoras no contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, como la hidrosiembra, la colocación de pequeños muros de contención, etc.

FACTOR AMBIENTAL	Erosión
OBJETIVO	Seguimiento de los procesos erosivos en las zonas circundantes a los apoyos instalados y caminos
INDICADOR	Existencia de procesos erosivos. Medir la intensidad según escala Debelle, 1971
VALOR UMBRAL	Clase 3 (Escala Debelle) Erosión inicial en regueros numerosos de 12-30 cm de profundidad
MEDIDAS DE CONTROL	Se identificarán los puntos que no siguen una buena recuperación Prospección de zonas sensiblemente afectadas (apoyos y accesos)
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental)
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Posibilidad de instalación de pequeños muros de contención o realizar trabajos de hidrosiembra
OBSERVACIONES	Hacer el seguimiento conjunto con la revegetación natural, debido a su estrecha interrelación

Figura 41. Ficha de seguimiento de la erosión durante la fase de explotación. Elaboración propia.

REVEGETACIÓN NATURAL

El objetivo es la verificación del grado de evolución de la revegetación natural. Al tratarse de hábitats de monte bajo en fases de degradación, pastizal o campos de cultivo se espera que los procesos de revegetación natural sean efectivos y rápidos. El indicador a utilizar será la



presencia/ausencia de vegetación y su grado de cobertura. Para el análisis de cobertura vegetal habrá que utilizar indicadores propios de zonas áridas, y se sugiera que se haga mediante la observación directa del técnico/a encargado/a de realizar la vigilancia ambiental.

Mediante la prospección se anotará aquellos apoyos y accesos que no se vea una evolución del proceso de revegetación natural, ya sea por causas de compactación o erosivas y se propondrán medidas correctoras no contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, como la hidrosiembra o la plantación de especies autóctonas para reducir el impacto. Si hubiera que ejecutar estas medidas, habría que establecer un plan de mantenimiento de la nueva planta.

El cubrimiento vegetal minimiza los procesos erosivos, por lo que si hubiera que tomar medidas correctoras sería recomendable tener en cuenta de manera conjunta los indicadores de revegetación natural y los procesos erosivos.

Se recomienda el aprovechar el recorrido de la prospección de mortandad de aves y procesos erosivos, para anotar y fotografiar la evolución de los procesos revegetación natural en los apoyos.

FACTOR AMBIENTAL	Revegetación natural
OBJETIVO	Seguimiento de la evolución de la revegetación natural
INDICADOR	Presencia/ausencia de vegetación y su grado de cobertura
VALOR UMBRAL	Indicadores de zonas áridas y observación directa del encargado/a de realizar la vigilancia ambiental
MEDIDAS DE CONTROL	Se identificarán los puntos que no siguen una buena recuperación Prospección de zonas sensiblemente afectadas (apoyos y accesos)
FRECUENCIA	Periódica (a dictaminar por el órgano ambiental)
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Posibilidad de instalación de pequeños muros de contención o realizar trabajos de hidrosiembra
OBSERVACIONES	Hacer el seguimiento conjunto con la revegetación natural, debido a su estrecha interrelación

Figura 42. Ficha de seguimiento de la revegetación natural durante la fase de explotación. Elaboración propia.



9.3 FASE DE ABANDONO

En el caso de desmantelamiento de las instalaciones se debe minimizar en la medida de lo posible los impactos y, si fuera necesario, aplicar medidas compensatorias. A continuación, se describen las acciones que hubiera que llevar a cabo:

- Retirada de los equipos e instalaciones
- Ejecución de un plan de retirada de residuos conforme a la legislación vigente. Cabe destacar, la importancia de la retirada y gestión de las medidas de protección de salvapájaros, que suelen quedar abandonadas, ya sea en el desmantelamiento de las instalaciones como en el cambio por unas nuevas más eficientes.
- Presentación de un Informe de abandono a la entidad competente.
- Comprobación de las áreas restauradas.

9.4 INFORMES DE SEGUIMIENTO

La frecuencia de elaboración de informes de seguimiento viene marcada por las directrices del Órgano Ambiental. Generalmente se establece la emisión de los informes de:

- Informe previo al comienzo de los trabajos. Incluye las actuaciones que se ejecutan, afecciones, la metodología de seguimiento de indicadores, etc.
- Informes intermedios de seguimiento durante el seguimiento de los trabajos y de la fase de explotación.
- Informe final. Refleja las conclusiones del seguimiento y propone medidas correctoras si fuera pertinente.

10 CONCLUSIONES

Con objeto de la reforma de la línea aérea MT 15KV "Muniesa" "SA10.00969" entre CT "Cortes de Aragón" Z03882-AP. N°38, N°44-N°55 y la línea aéreo-subterránea MT interconexión entre nuevos CDT "Josa" y CTC Z03884 "Josa" TT.MM. Cortes de Aragón, La Hoz de la Vieja Y Josa (Teruel), se ha realizado presente Estudio de Impacto Ambiental, dentro del procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria.

Se ha seleccionado la *Alternativa 1*, debido a su menor afección sobre el medio.

Teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras se considera que los impactos resultantes de las actuaciones proyectadas son compatibles con el impacto potencial del proyecto sobre el medio natural y socioeconómico.

Este trabajo ha sido realizado por la empresa PALEOYMAS S.L., Actuaciones Museísticas y Paleontológicas S.L. por encargo de la empresa INGENIERÍA APLICADA GEVS S.L., empresa del sector de las eléctricas que desarrolla proyectos eléctricos para EDistribución Redes Digitales SLU.

La realización de los trabajos ha llevada a cabo por D. Alejandro Maestu Matilla, Graduado en Ciencias Ambientales y Máster en Biodiversidad: Conservación y Evolución, D. Cristina Abad Ibáñez, Graduada en Ciencias ambientales, D. Rubén Calvo Buesa, Técnico Ambiental. Dirigen D. María García, Graduada en Ciencias Ambientales y Máster en Biodiversidad: Conservación y Evolución y D. Cristóbal Rubio Millán Licenciado en Ciencias y Máster en Gestión Ambiental.

Y para que conste, se firma la presente en Zaragoza a 22 de octubre de 2020.



Fdo. María García Martínez



Fdo. Cristóbal Rubio Millán



11 REFERENCIAS

Artículos y Libros

- Almela Samper, A., Quintero Amador, I., Gómez Nogueroles, E., Mansilla Izquierdo, Martínez Díaz, C., Granados Granados, L.F., Arguelles, A. (1977) *Mapa Geológico de España E:1:50.000*, Segunda Serie (MAGNA), Primera edición. IGME. Depósito M-17.535-1977.
- Buendía, L. (2015). Águila Perdicera (*Aquila fasciata*): *Patrones de cuidado parental en nido en Aragón*. Universidad Complutense de Madrid.
- Cabeza, J. P. (2007). *Algunas plantas interesantes para la flora de Aragón*. *Flora Montiberica*, (35), 17-21.
- Conesa, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Cuadrat, J. M., Saz, M. A., & Vicente-Serrano, S. M. (2007). *Atlas climático de Aragón*. Gobierno de Aragón.
- Del Moral, J. C. (Ed.) (2006). *El águila perdicera en España. Población en 2005 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J. C. & Martí, R. (Eds.) (2002). *El Alimoche Común en España y Portugal (I Censo Coordinado)*. Año 2000. Monografía nº8. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J. C. y Molina, B. (Eds.) (2018). *El alimoche común en España, población reproductora en 2018 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (2007). *Catálogo de Especies Amenazadas (C.EE.AA.) de Aragón*.
- Donázar, J., Naveso, M., Tella, J., Campion, D. (1996). *Extensive grazing and raptors in Spain*.
- Gobierno de Aragón (2006). Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación.
- Gobierno de Aragón (2010). *Memoria resumen y análisis preliminar de incidencia ambiental del plan de zona de desarrollo rural de la comarca de cuencas mineras*. 16 pp.

Gobierno de Aragón (2011). Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.

Ibarra, P., Nieto, V., Arnedo, M. T. E., Tena, M. V. L., Albero, M. J., Andrés, A. J., & Peña, J. L. (2014). Esquema metodológico para la realización del mapa de grandes dominios de paisaje de Aragón. In *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: homenaje al profesor José María García Ruiz* (pp. 395-404). Instituto Pirenaico de Ecología.

Mínguez, S. Z., & Álvarez, F. A. (2015). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(1), 29-42.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España (2015). *Inventario Nacional de Erosión de Suelos*. Teruel. Secretaría General Técnica Centro de Publicaciones. Madrid.

Real, J., Mañosa, S. (1997). *Demography and conservation of western European Bonelli's eagle Hieraaetus fasciatus populations*, *Biological Conservation*, Vol. 79 (1), 1997, 59-66 pp., ISSN 0006-3207.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España: 1: 400 000*. Instituto nacional para la conservación de la naturaleza.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de Series de Vegetación de España*. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publ. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Información disponible en línea.

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (29 de junio de 2020). Recuperado de visor:

<http://agroclimap.aemet.es/>

Atlas de los Paisajes de España (30 de julio de 2020):

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/Paisajes.aspx>

IARASOL (29 de junio de 2020). Estudio y clasificación de suelos de Aragón:

<http://www.suelosdearagon.com/contenido.php?padre=24|25&IDContenido=25>



IGME. ARP104 Sinclinal tumbado de la Hz la Vieja (7 de julio de 2020):

<http://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARP104#proteccion>

Instituto aragonés de estadística (IAEST). Gobierno de Aragón (6 de julio de 2020)

<https://www.aragon.es/organismos/departamento-de-economia-planificacion-y-empleo/direccion-general-de-economia/instituto-aragones-de-estadistica-iaest->

SEO BirdLife (7 de julio de 2020). Áreas Importantes para la Conservación:

<https://www.seo.org/iba/>



12 ANEXOS

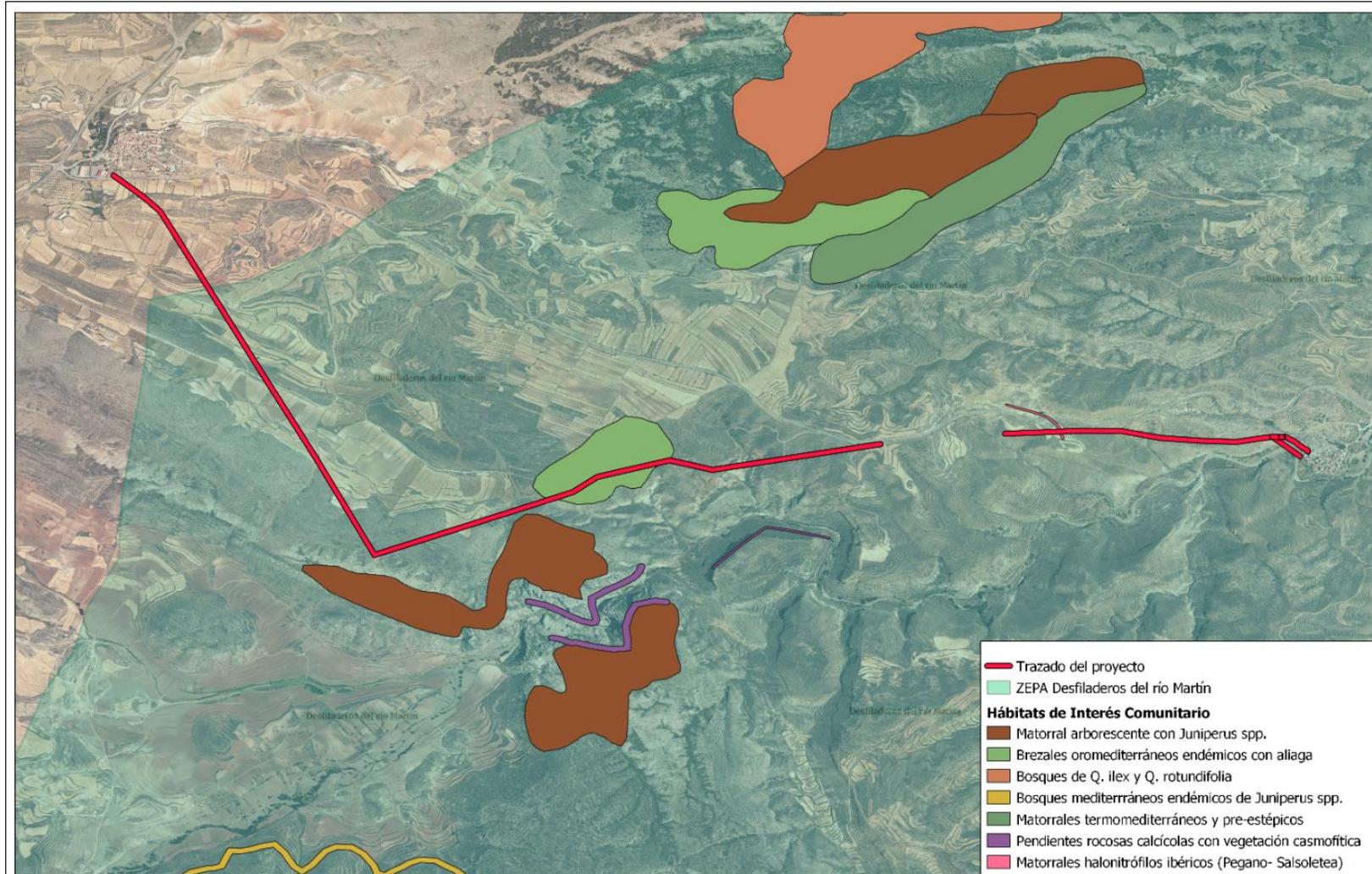
11.1 Anexo I. Cartografía

11.2 Anexo II- Planos



12.1 Anexo I. Cartografía

1. Mapa Red Natura 2000 y Hábitats de Interés Comunitario
2. Mapa de alternativas general. Mapas detalle de accesos y alternativas (I,II, III, IV)
3. Mapa de Apoyos (I, II, III, IV)

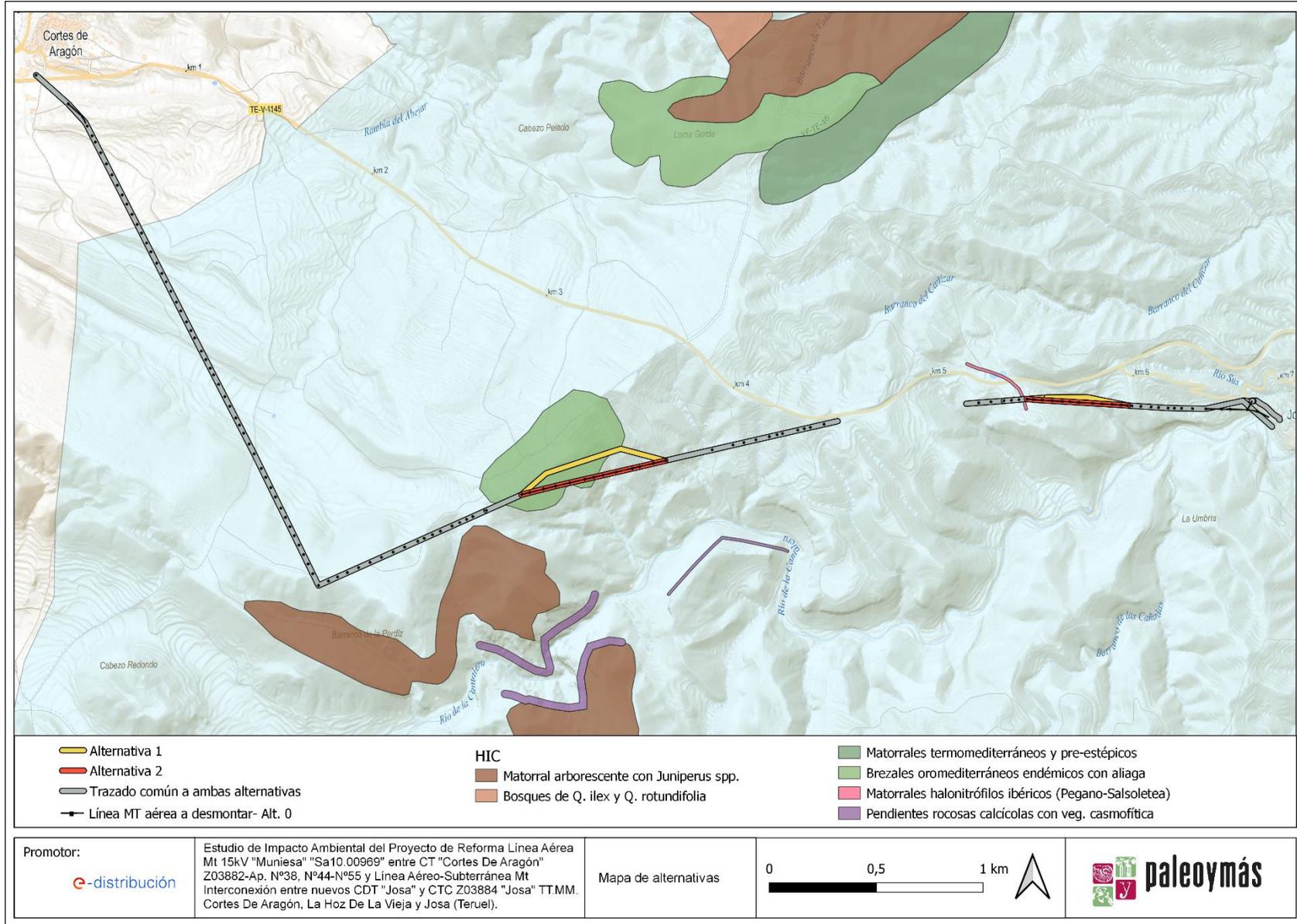


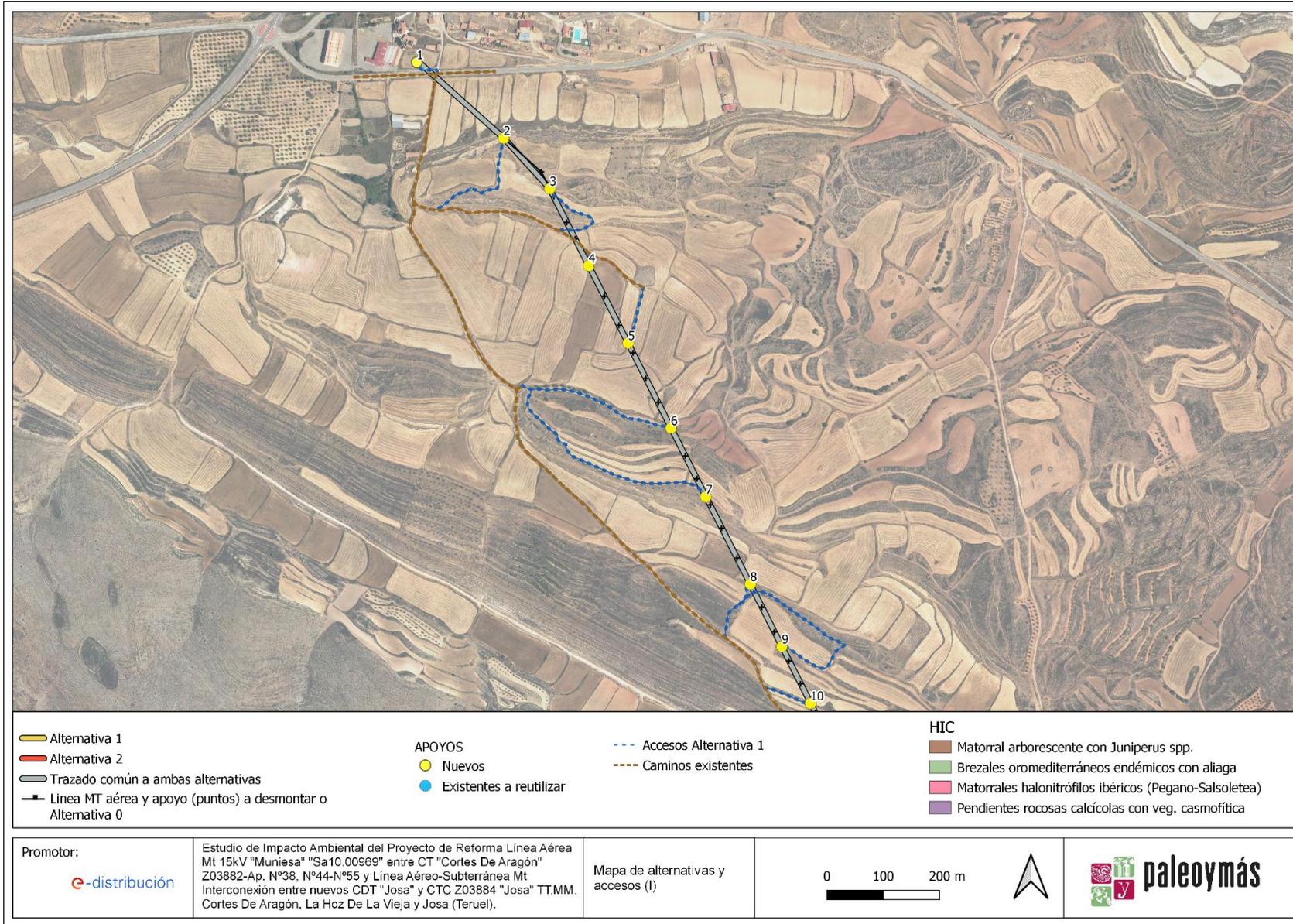
Promotor:
e-distribución

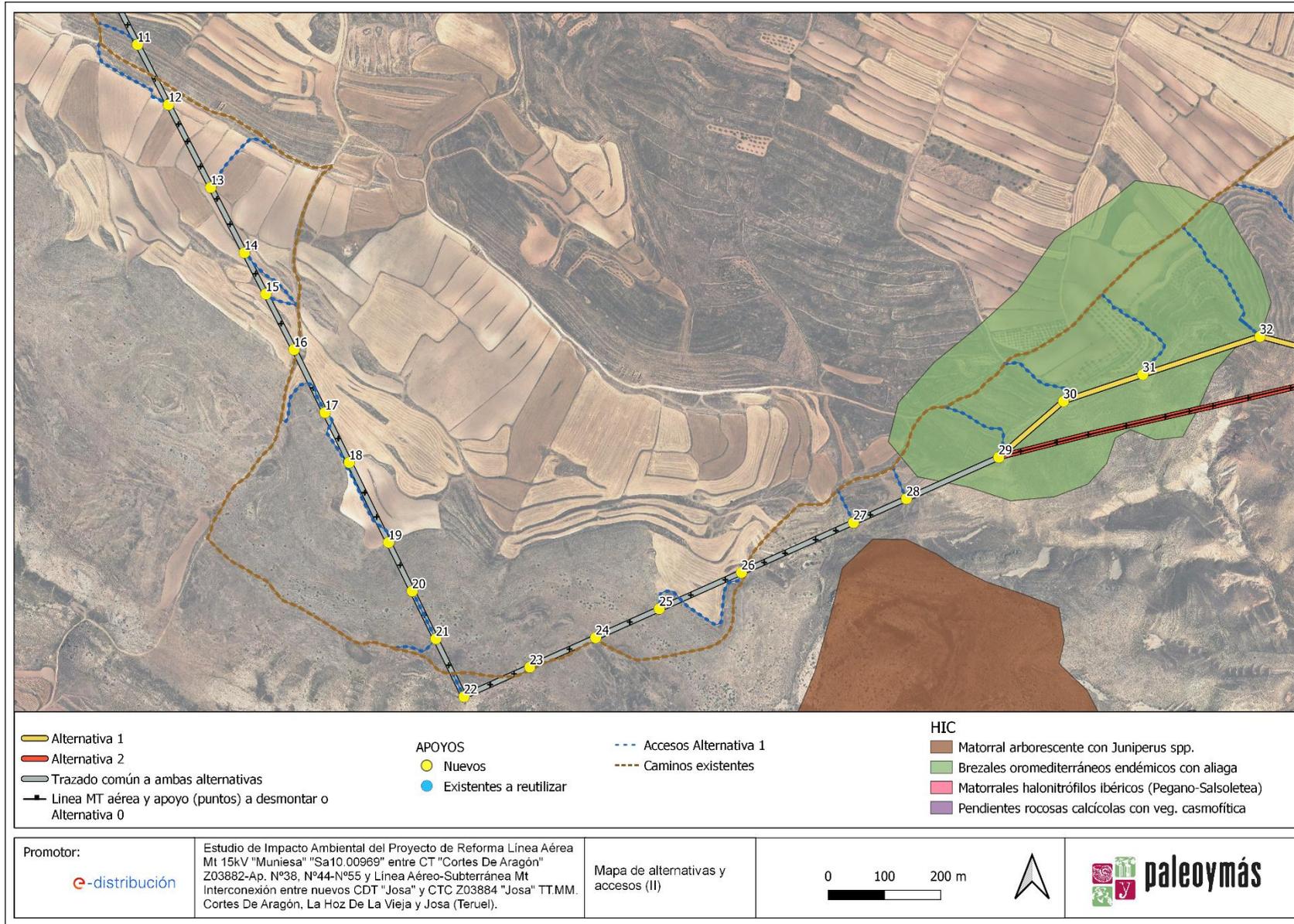
Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Reforma Línea Aérea Mt 15kV "Muniesa" "Sa10.00969" entre CT "Cortes De Aragón" Z03882-Ap. N°38, N°44-N°55 y Línea Aérea-Subterránea Mt Interconexión entre nuevos CDT "Josa" y CTC Z03884 "Josa" Tt.Mm. Cortes De Aragón, La Hoz De La Vieja y Josa (Teruel).

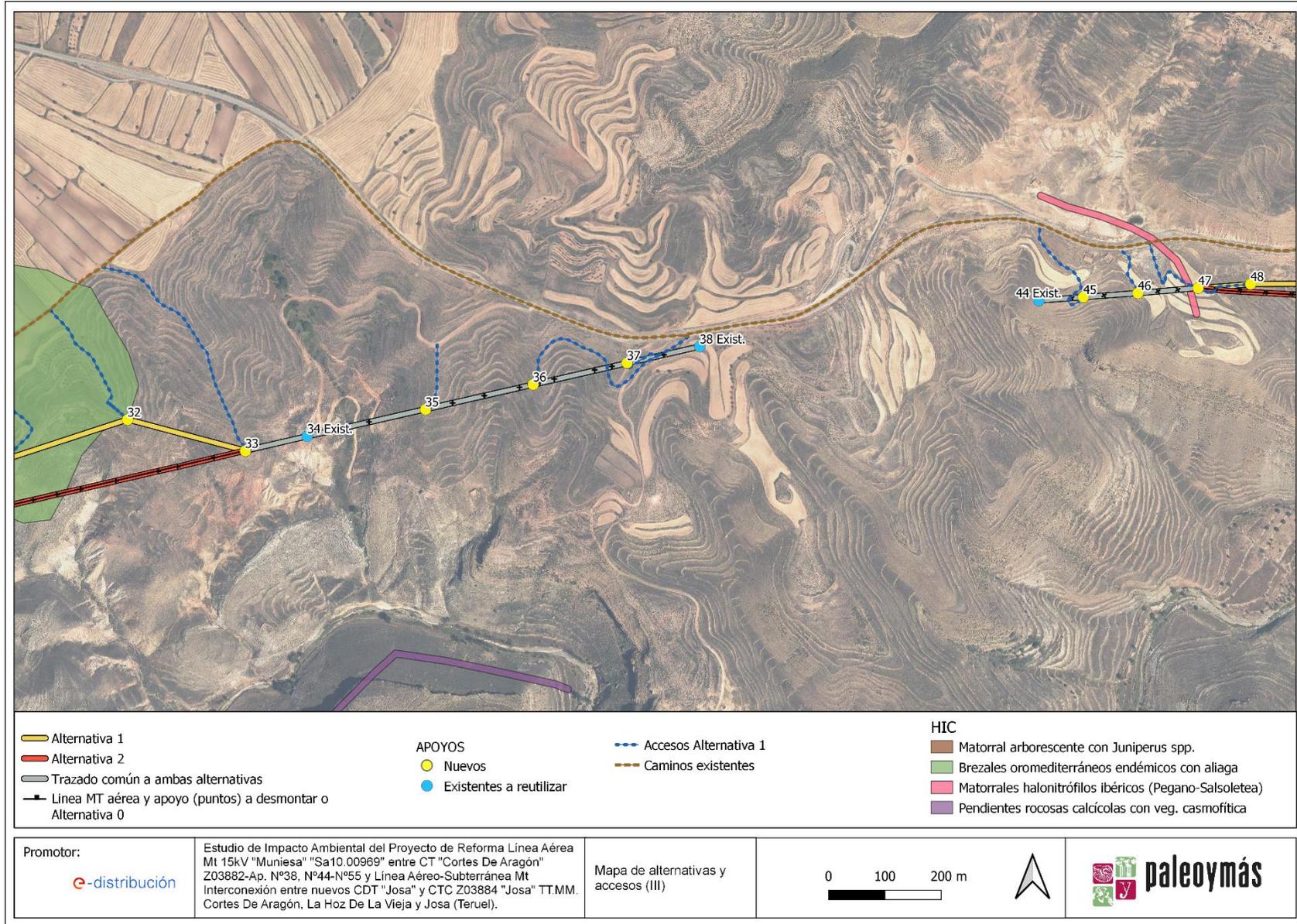
Red Natura 2000 y Hábitats de Interés Comunitario

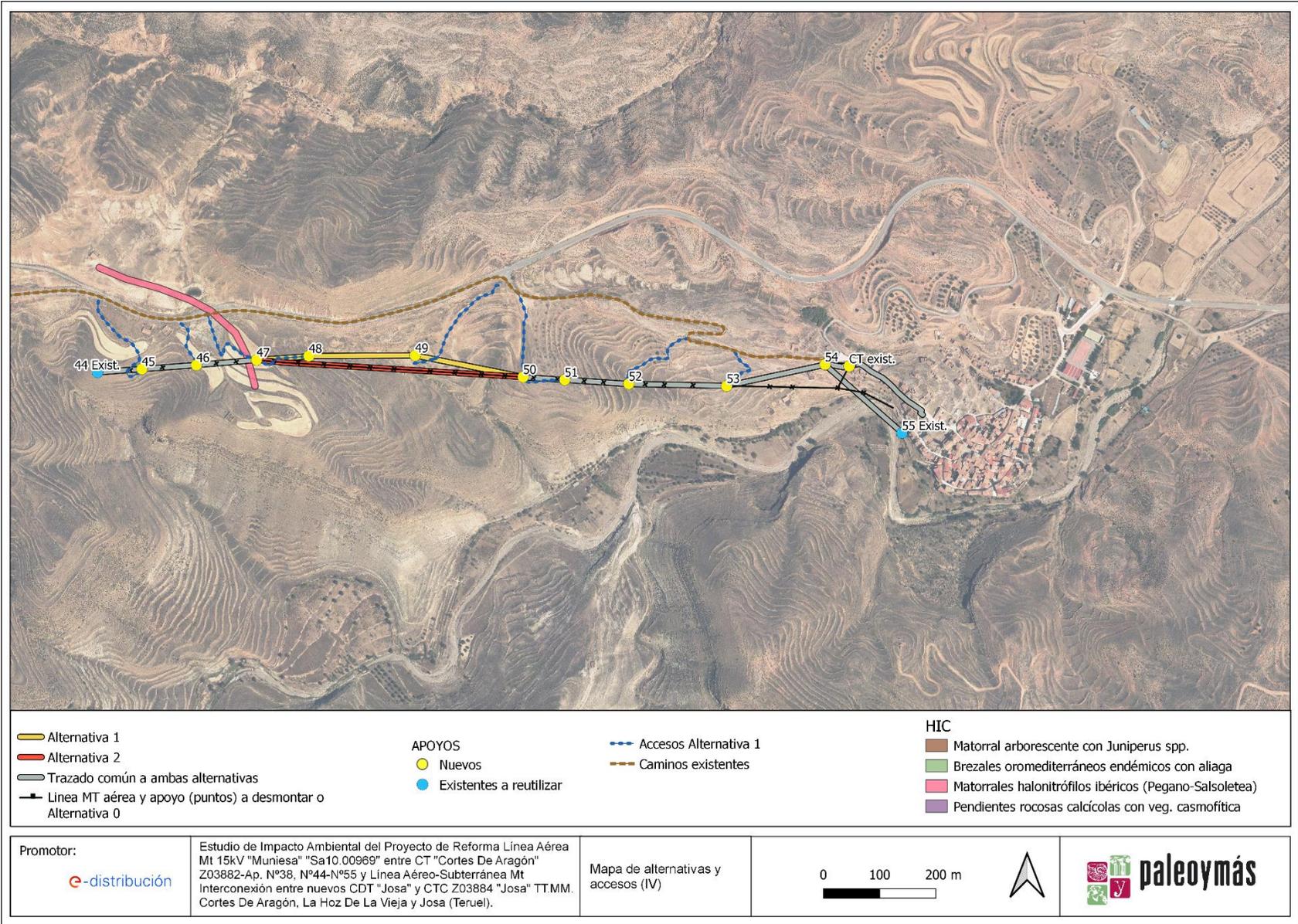


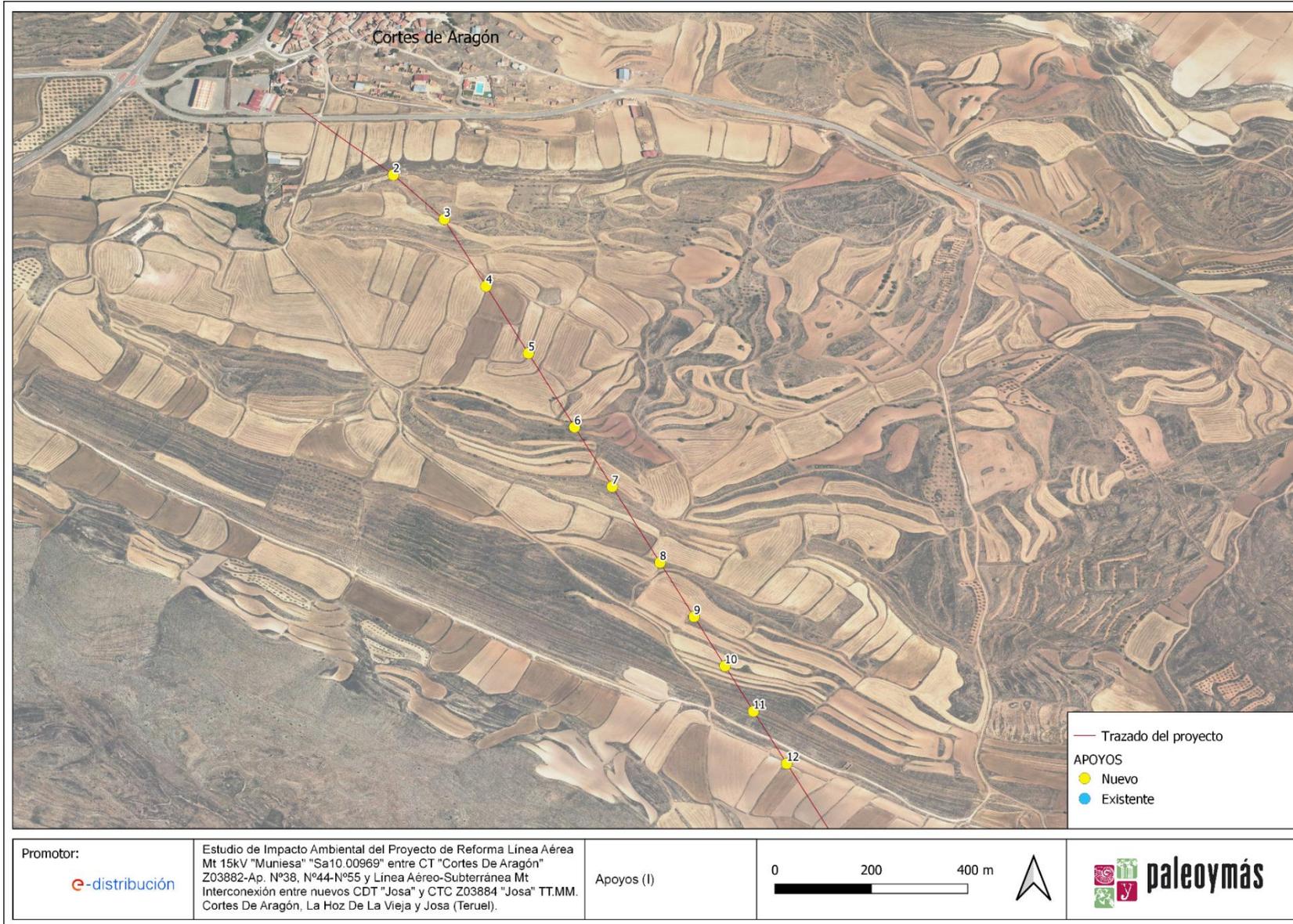














Promotor:


Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Reforma Línea Aérea Mt 15kV "Muniesa" "Sa10.00969" entre CT "Cortes De Aragón" Z03882-Ap. N°38, N°44-N°55 y Línea Aéreo-Subterránea Mt Interconexión entre nuevos CDT "Josa" y CTC Z03884 "Josa" TT.MM. Cortes De Aragón, La Hoz De La Vieja y Josa (Teruel).

Apoys (II)

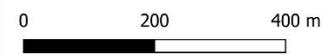




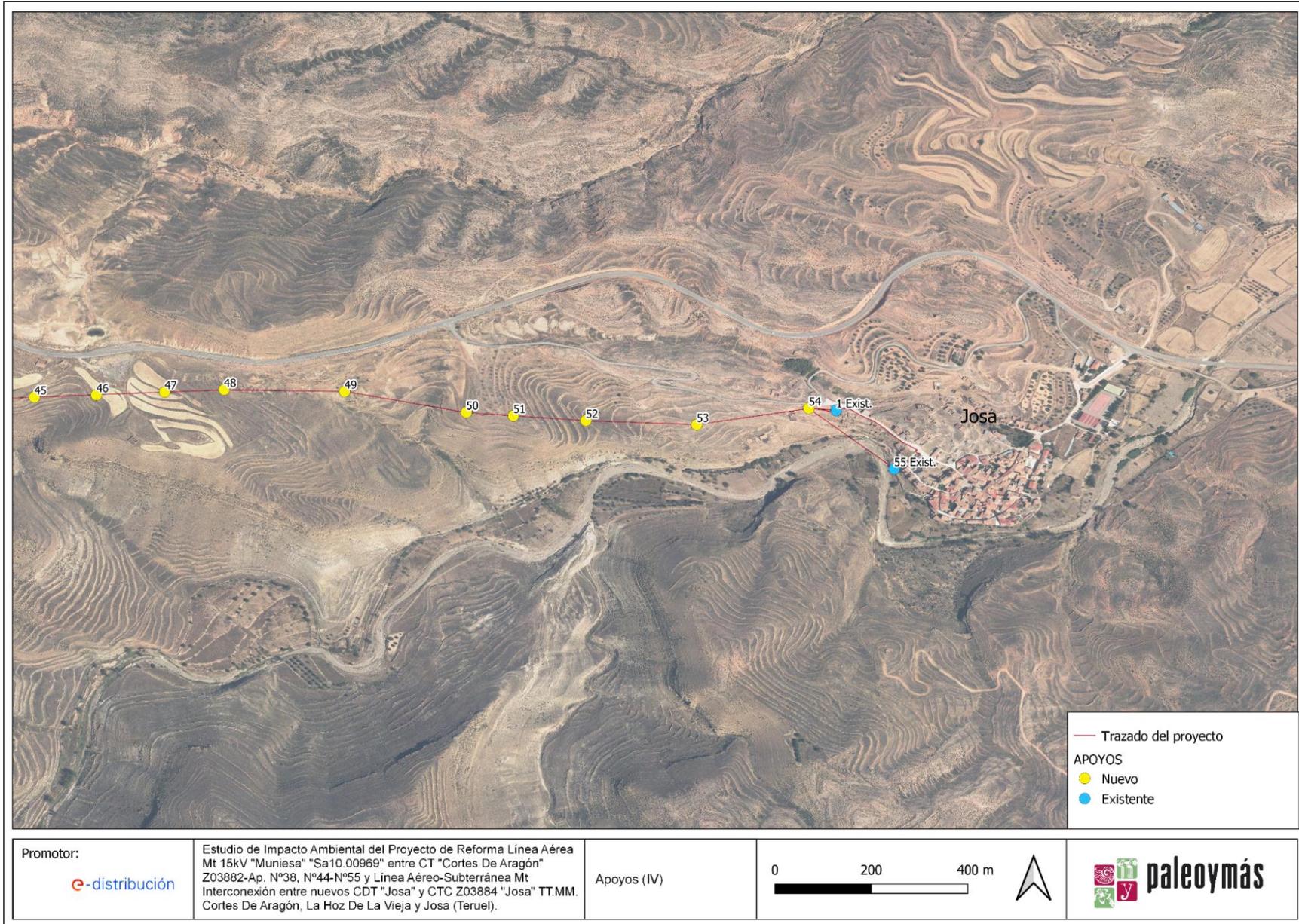
Promotor:


Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Reforma Línea Aérea Mt 15kV "Muniesa" "Sa10.00969" entre CT "Cortes De Aragón" Z03882-Ap. N°38, N°44-N°55 y Línea Aéreo-Subterránea Mt Interconexión entre nuevos CDT "Josa" y CTC Z03884 "Josa" TT.MM. Cortes De Aragón, La Hoz De La Vieja y Josa (Teruel).

Apoyos (III)




paleoymás





12.2 Anexo II- Croquis técnicos

Planos del proyecto de Reforma Línea Aérea Mt 15kV "Muniesa" "Sa10.00969" entre CT "Cortes De Aragón" Z03882-Ap. N°38, N°44-N°55 y Línea Aéreo-Subterránea Mt Interconexión entre nuevos CDT "Josa" y CTC Z03884 "Josa" TT.MM. Cortes De Aragón, La Hoz De La Vieja y Josa (Teruel).

1. Apoyos, cimentaciones y armados
2. Cadenas de aislamiento (I)
3. Cadenas de aislamiento (II)
4. Salvapájaros
5. Apoyo nº 1 seccionamiento SF6
6. Apoyo nº 54 doble conv. A/S y derivación
7. Apoyo nº 1 conv. A/S con cruceta bóveda

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLERA PLANTA

SECCIÓN A-A

Cotas en m

TIPO CELOSIA	ALTURA OTIL (1) m	CIMENTACIÓN (EXCAVACIÓN)		
		Ø A (m)	H (m)	V (m³)
C-2000-18	18,12	1,22	2,08	3,10
C-2000-20	18,10	1,31	2,10	3,60
C-2000-22	20,07	1,38	2,13	4,06
C-2000-24	22,05	1,45	2,15	4,52
C-3000-20	17,71	1,33	2,29	4,05
C-3000-22	19,68	1,40	2,32	4,55
C-4500-14	11,59	1,09	2,41	2,86
C-7000-20	17,58	2,13	2,43	11,02
C-7000-22	19,57	2,30	2,43	12,85

(1) LA ALTURA UTIL HC MEDIDA ENTRE LA COGOLLA Y EL SUELO

ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
	a	b	c	
TB2	1.500 mm	1.750 mm	400 mm	L > 1.500 mm
TB4	1.750 mm	2.000 mm	400 mm	L > 1.500 mm

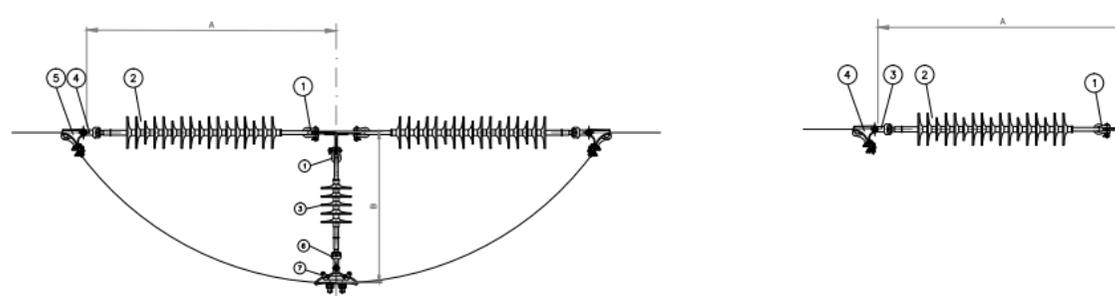
ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
	A	b	c	
TR2	1.750 mm	aprox. 1.000 mm	400 mm	FORRAR PUENTE + GRAPA FASE CENTRAL

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa Ingeniería Aplicada GEVS, S.L.

Carlos Sanchez-Fortun Pelegrin
Colegiado N°9627 C.O.G.I.T.I.A.R

N°	Modificación	Fecha	Fecha	Nombre		ZONA TERUEL	
			Proyecto	04/2020			GEVS
			Dibujo	04/2020			GEVS
			Comprobo				
Codigo N°		REFORMA LÍNEA AÉREA MT 15kV "MUNIESA" "SA10.00969" ENTRE CT "CORTES DE ARAGON" Z03882-AP. N°38, N°44-N°55 Y LÍNEA AÉREA-SUBTERRÁNEA MT INTERCONEXIÓN ENTRE NUEVOS CDT "JOSA" Y CTC Z03884 "JOSA"				PLANO N°	
Sustituye a:		TT.MM. CORTES DE ARAGON, LA HOZ DE LA VIEJA Y JOSA (TERUEL) APOYOS, CIMENTACIONES Y ARMADOS				7	
Sustituido por:						Escalas:	
						SIN ESCALA	
						Hoja n°:	
						1 DE 1	

d =DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y GRAPA DE AMARRE



FORMACION CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
AISLADOR POLIMERICO CS70AB 170/1150	A = 1275 mm B = 745 mm	> 1000 mm

MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA DE AMARRE
TIPO GA PARA $U \leq 25$ KV

7	1+1	GRAPA DE SUSPENSION
8	1+1	ROTULA CORTA R16
5	1+1	GRAPA DE AMARRE (*)
4	1+1	ROTULA R16A 64mm
3	1+1	AISLADOR POLIMERICO CS70AB 125/455 455mm
2	1+1	AISLADOR POLIMERICO CS70AB 170/1150
1	1+1	GRILLETE NORMAL GN 65mm
MARCA Nº PIEZAS: D E N O M I N A C I O N		

(*) (GA-1 LA-56 125mm)
(GA-2 LA-110 135mm)

MONTAJE CADENA DE AMARRE SIMPLE CON GRAPA DE AMARRE
TIPO GA PARA $U < 25$ KV

4	1	GRAPA DE AMARRE (*)
3	1	ROTULA R16A 64mm
2	1	AISLADOR POLIMERICO CS70AB 170/1150 1150mm (HASTA 36 KV)
1	1	GRILLETE NORMAL GN 65mm
MARCA Nº PIEZAS: D E N O M I N A C I O N		

(*) (GA-1 LA-56 125mm)
(GA-2 LA-110 135mm)

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa Ingeniería Aplicada GEVS, S.L.

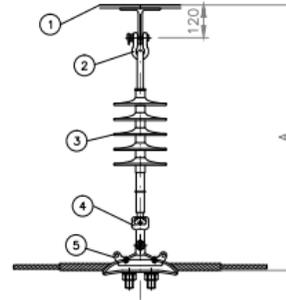
Carlos Sanchez-Fortun Pelegrin
Colegiado N°9627 C.O.G.I.T.I.A.R

Nº	Modificación	Fecha	Fecha	Nombre	
			Proyecto	04/2020	GEVS
			Dibujo	04/2020	GEVS
			Comprobó		

ZONA TERUEL

Código N° Sustituye a: Sustituido por:	REFORMA LINEA AEREA MT 15KV "MUNIESA" "SA10.00969" ENTRE CT "CORTES DE ARAGON" Z03882-AP. N°38, N°44-N°55 Y LINEA AEREO-SUBTERRANEA MT INTERCONEXION ENTRE NUEVOS CDT "JOSA" Y CTC Z03884 "JOSA" TT.MM. CORTES DE ARAGON, LA HOZ DE LA VIEJA Y JOSA (TERUEL). CADENAS DE AISLAMIENTO	PLANO N° 8	Hoja n°: SIN ESCALA 1 DE 2
--	---	---------------	-------------------------------

**DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA
Y PUNTO EN TENSION
MONTAJE CADENA DE SUSPENSIÓN PARA U < 25 KV**



FORMACION CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
AISLADOR POLIMERICO CS70AB 125/455	A = 745 mm	> 700 mm

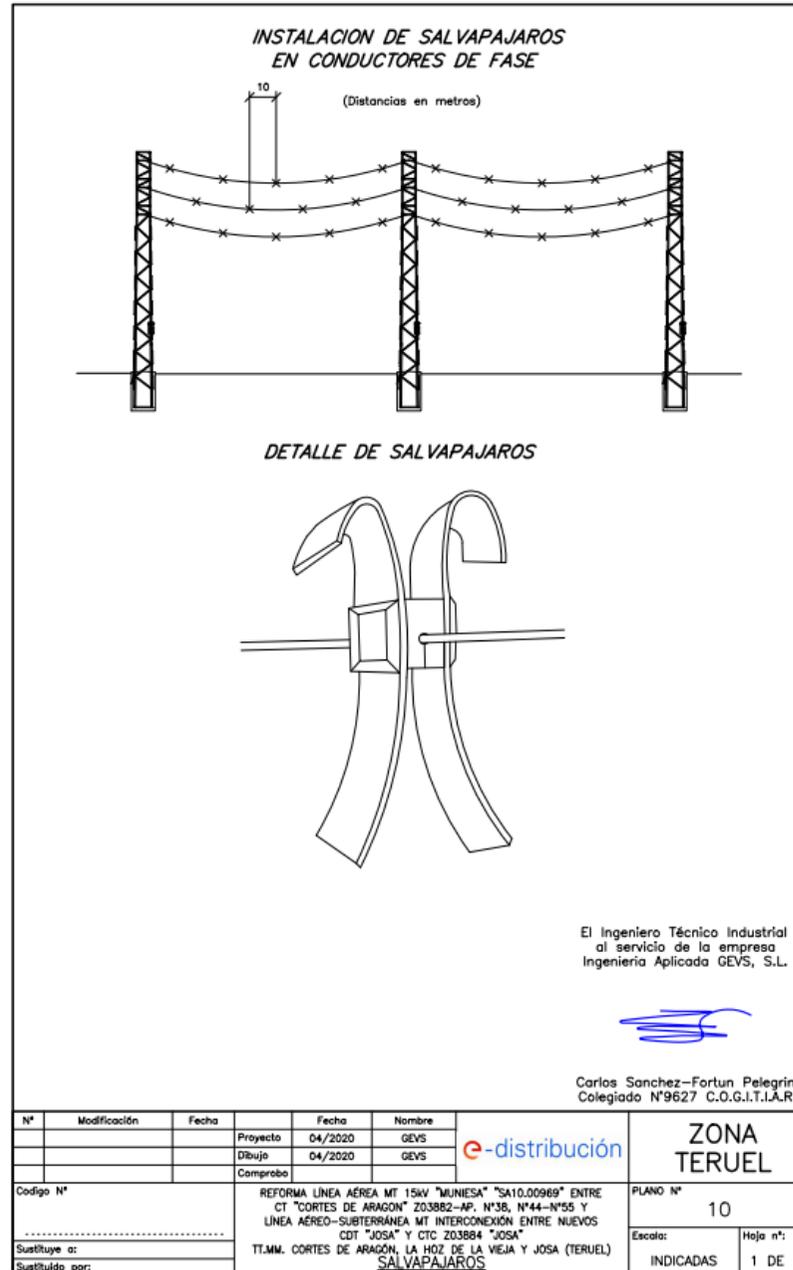
1	1	ZONA DE POSADA
2	1	GRILLETE NORMAL GN 65mm
3	1	AISLADOR POLIMERICO CS70AB 125/455 455mm (HASTA 24 kV)
4	1	ROTULA CORTA R16A 64mm
5	1	GRAPA DE SUSPENSIÓN (GS-1 LA-56 41mm)
6	1	VARILLAS PREFORMADAS DE PROTECCIÓN (ARMOR-ROD)
MARCA	Nº PEZAS	D E N O M I N A C I O N

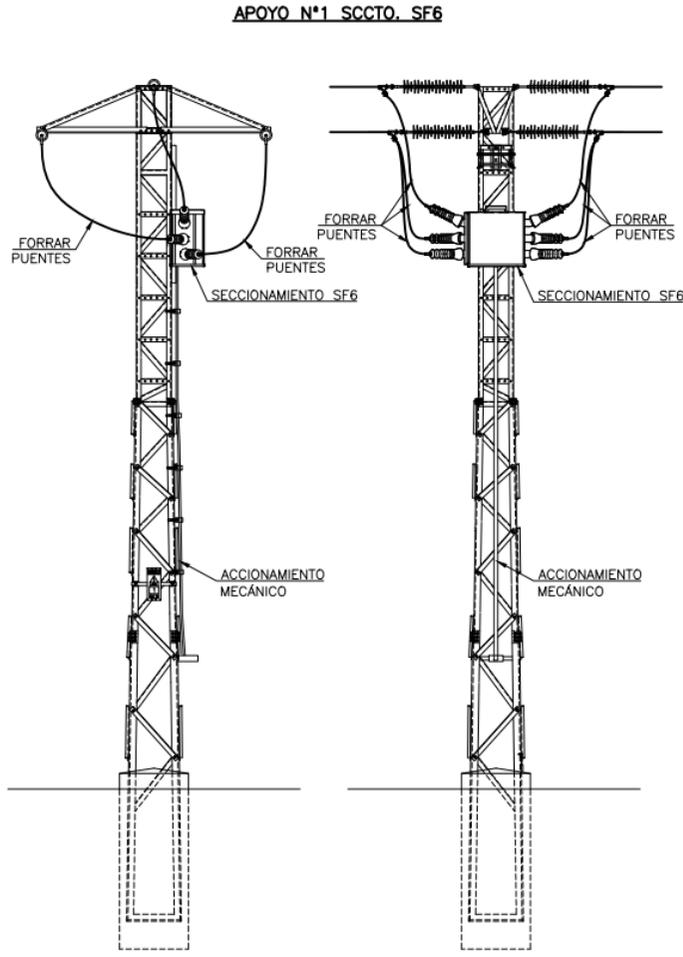
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
Ingeniería Aplicada GEVS, S.L.



Carlos Sanchez-Fortun Pelegrín
Colegiado N°9627 C.O.G.I.T.I.A.R

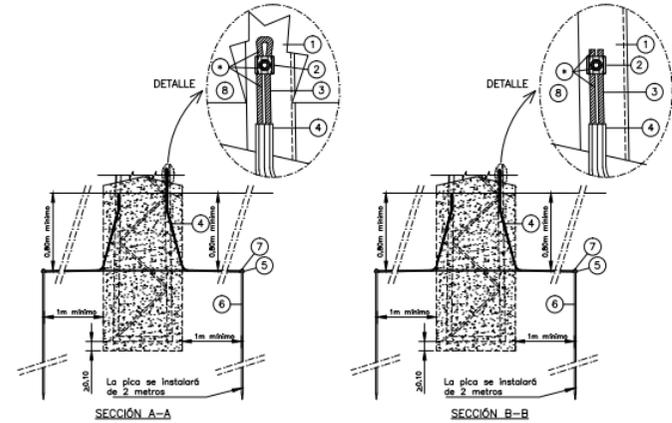
Nº	Modificación	Fecha	Fecha	Nombre	e-distribución	ZONA TERUEL	
			Proyecto	04/2020			GEVS
			Dibujo	04/2020			GEVS
			Comprobo				
Código Nº	REFORMA LINEA AEREA MT 15kV "MUNIESA" "SA10.00969" ENTRE CT "CORTES DE ARAGON" Z03882-AP. N°38, N°44-N°55 Y LINEA AEREO-SUBTERRANEA MT INTERCONEXIÓN ENTRE NUEVOS CDT "JOSA" Y CTC Z03884 "JOSA" TT.MM. CORTES DE ARAGON, LA HOZ DE LA VIEJA Y JOSA (TERUEL)					PLANO Nº	8
Sustituye a:	CADENAS DE AISLAMIENTO					Escala:	SIN ESCALA
Sustituido por:						Hoja nº:	2 DE 2



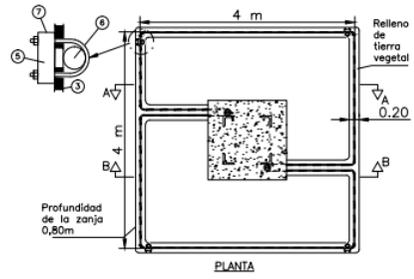


NOTA

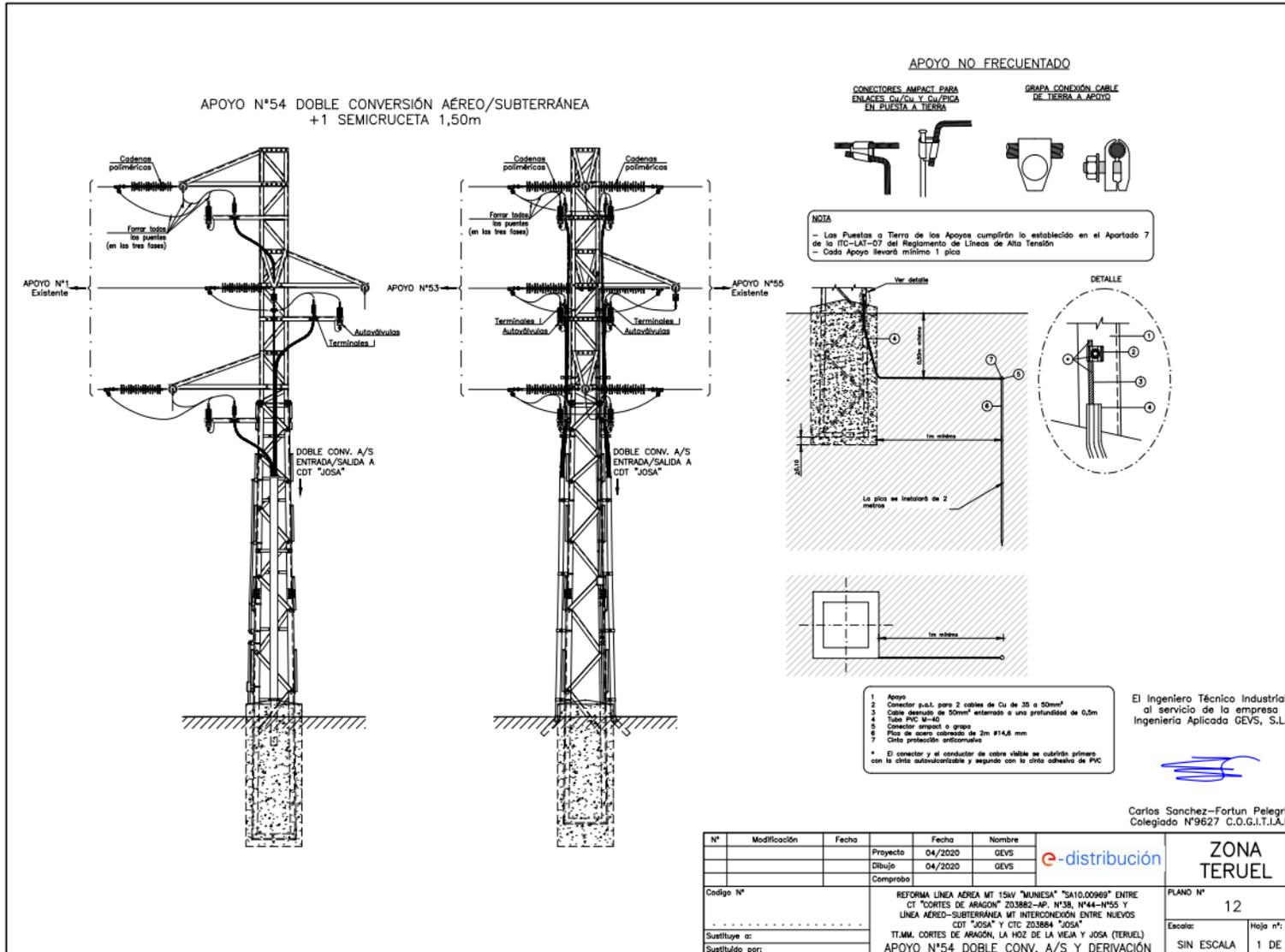
- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión
- Cada Apoyo llevará mínimo 4 picas
- Desde el anillo cerrado se realizarán 2 conexiones a la estructura del apoyo, uno por montante

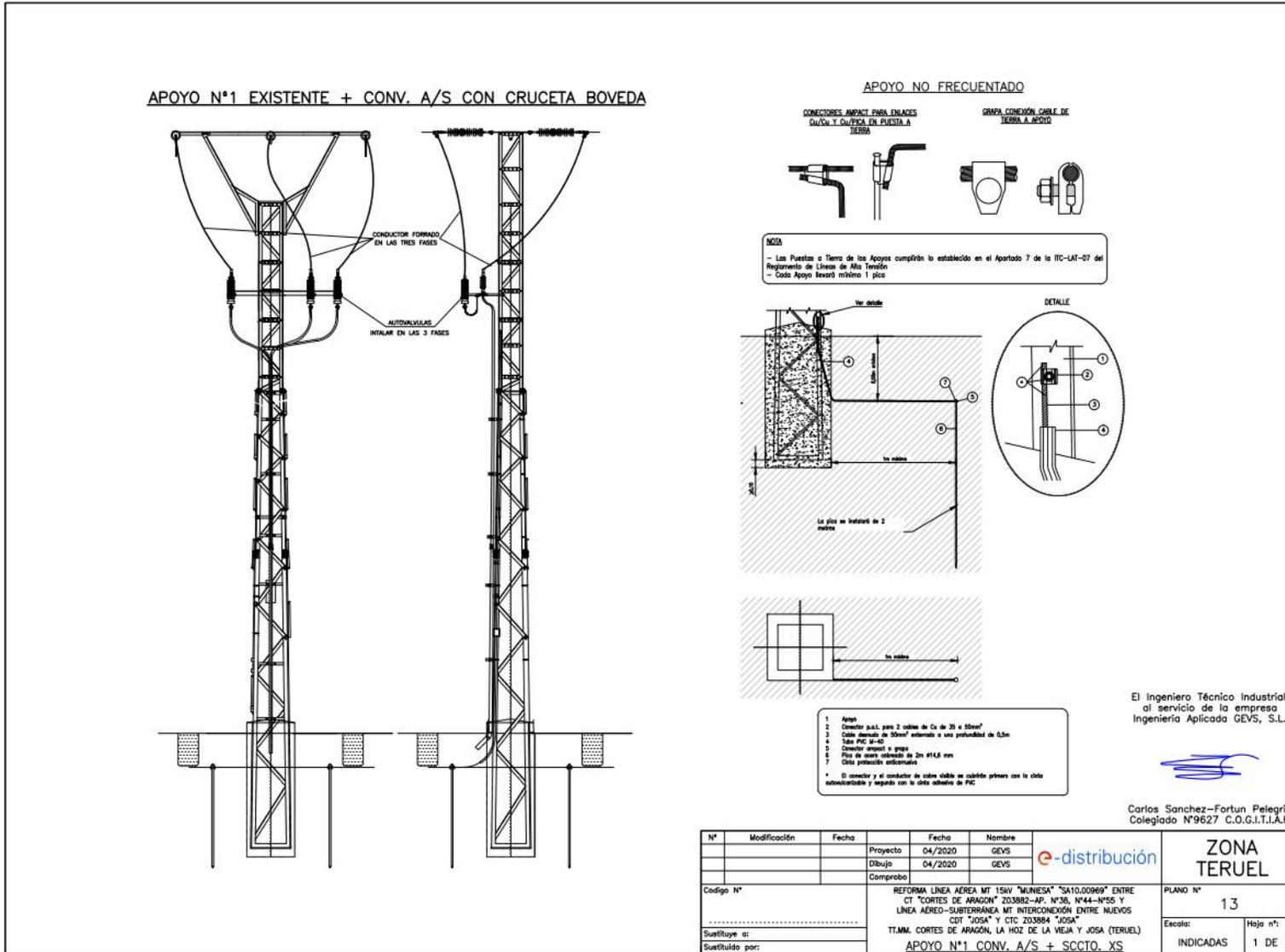


- 1 Apoyo
 - 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
 - 3 Cable desnudo de 35mm²
 - 4 Tubo PVC m=40
 - 5 Grapa de conexión para pica
 - 6 Pica de toma a tierra 14,6mm²
 - 7 Cinta protección anticorrosiva
 - 8 Antiesfuerzo con placas aislantes
- * El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC



El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa Ingeniería Aplicada GEVS, S.L.



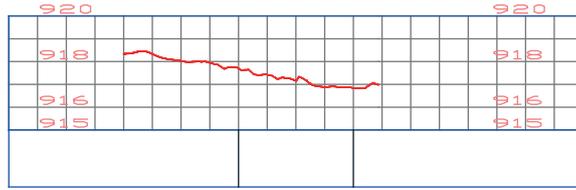




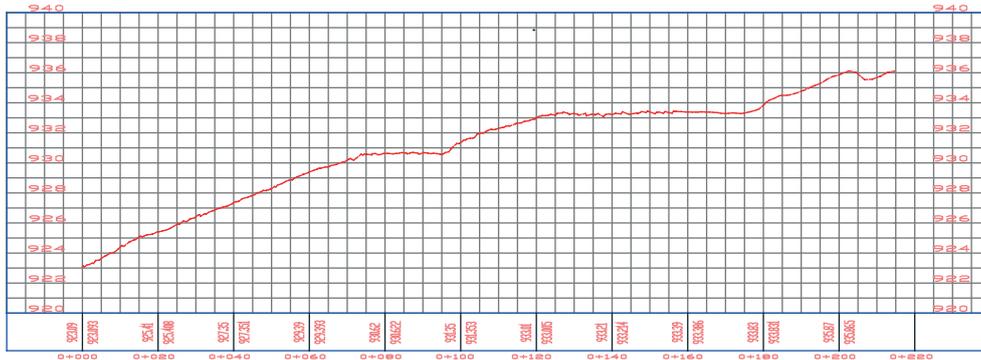
12.3 Anexo III. Perfiles

Perfiles definitivos del proyecto de Reforma Línea Aérea Mt 15kV "Muniesa" "Sa10.00969" entre CT "Cortes De Aragón" Z03882-Ap. N°38, N°44-N°55 y Línea Aéreo-Subterránea Mt Interconexión entre nuevos CDT "Josa" y CTC Z03884 "Josa" TT.MM. Cortes De Aragón, La Hoz De La Vieja y Josa (Teruel)

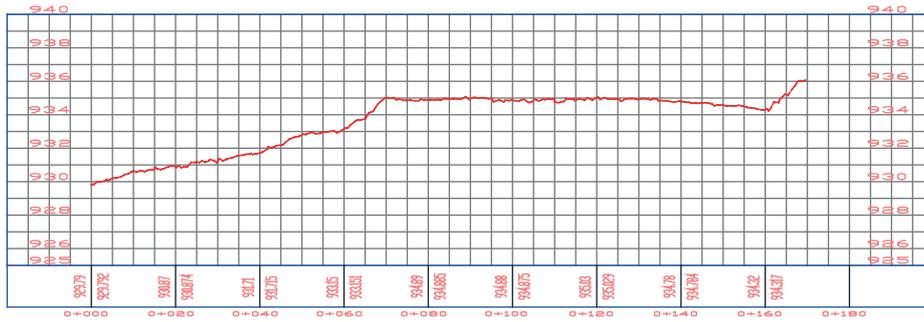
1 LONGITUD 44,38m



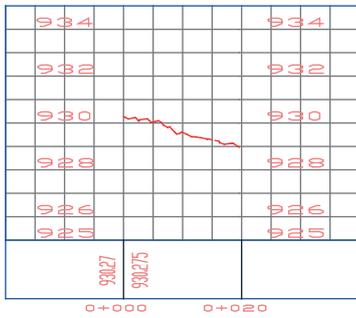
2 LONGITUD 214,62m



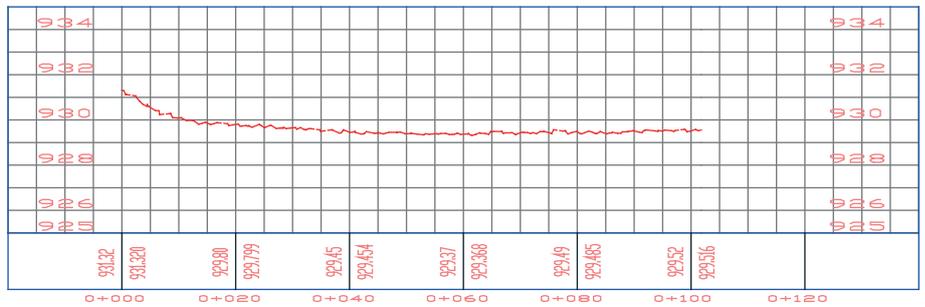
3 LONGITUD 169,41m

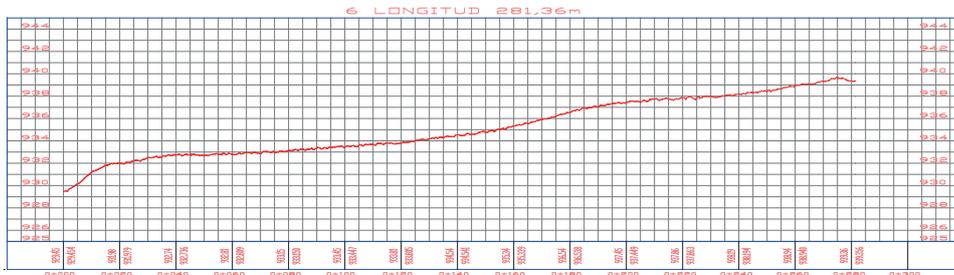


4 LONGITUD 19,59m

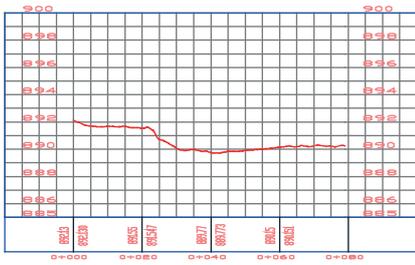


5 LONGITUD 101,79m





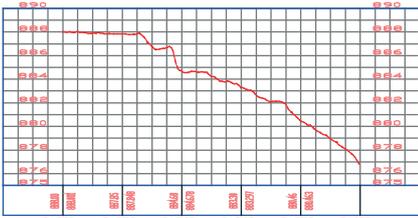
46 LONGITUD 79,09m



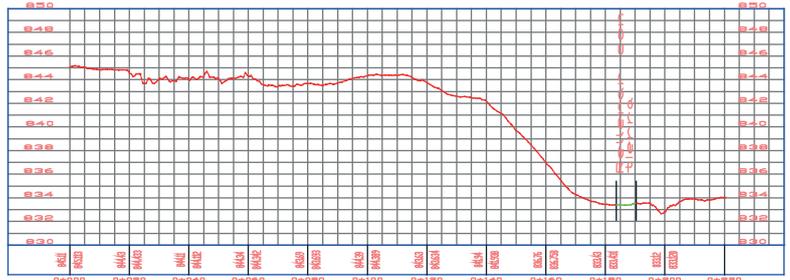
47 LONGITUD 164,19m



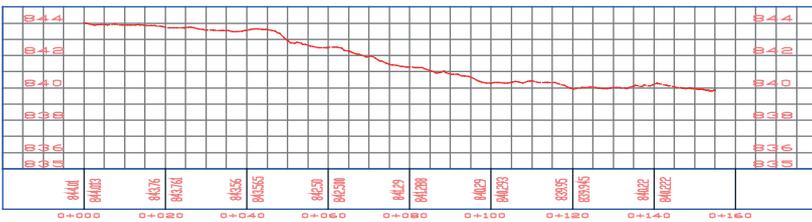
48 LONGITUD 99,57m



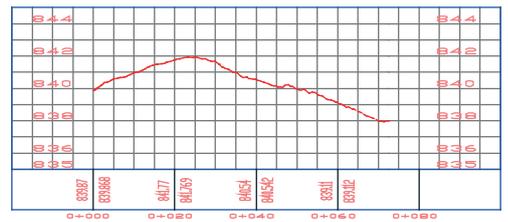
49 LONGITUD 220,49m



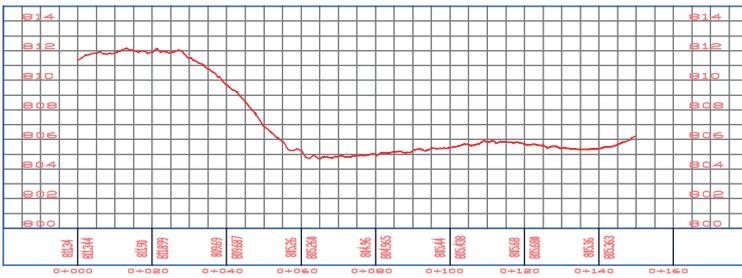
50 LONGITUD 155,09m



51 LONGITUD 71,72m



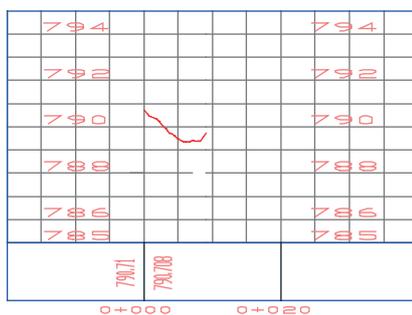
52 LONGITUD 149,71m



53 LONGITUD 92,94m



54 LONGITUD 9,05m



Retirar quitamiedos