

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL
PROYECTO DE CAMPAÑA DE
INVESTIGACIÓN DE LAS CONCESIONES
“LUISA Y DEMASÍAS 2ª Y 3ª” nº 4412,
EN EL T.M. DE ESTERCUEL (TERUEL)**



TITULAR: GALVE MINAS, C.B.

PROMOTOR: COMPAÑÍA GENERAL MINERA DE TERUEL S.A

Septiembre 2023

INDICE:

1.1. Titularidad de las concesiones mineras	1
1.2. Antecedentes.....	1
PARTE I.....	4
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD	5
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES	5
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	9
2.1.- MARCO GEOLÓGICO	9
2.2. ESTRATIGRAFIA	10
2.3. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA	12
2.4.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.	12
2.6.- CLIMATOLOGÍA	14
2.7.- EDAFOLOGÍA	18
2.8.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL.....	23
2.9.- FAUNA:	28
2.10.- PAISAJE	41
2.11.- CALIDAD DEL AIRE.....	46
2.12.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:	46
2.13. RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.....	51
3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	53
PARTE II.....	55
1.- PROCEDIMIENTO	56
2.- PLAN DE INVESTIGACIÓN	57
2.2. SEGUNDA FASE. INFORME FINAL.	58
3.- MEDIOS A EMPLEAR.....	59
4.- ANÁLISIS DE LOS ACCESOS A LOS EMPLAZAMIENTOS DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.	60
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	66
5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES.	67
5.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.....	67
5.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	67
5.1.3. AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	68
5.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.	68
5.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.....	69
5.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.	70
5.1.7. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS.	70
5.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.	71
5.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.....	71
5.1.10. AFECCIONES SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	71
5.1.11. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.	71
PARTE III.....	72
1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.....	73

1.1. MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.	75
1.2. MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA, SUELO Y PAISAJE.	76
1.3. MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.	76
1.4. MEDIDAS RELATIVAS A LA VEGETACIÓN Y FAUNA.	77
2. TABLA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.	78
3.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA	79
PARTE IV	82
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	83
PARTE V	84
1.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS.	85
2.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	86

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. Titularidad de las concesiones mineras

El titular actual de la Concesión Minera “Luisa y Demasías 1ª, 2ª y 3ª” nº 4412 para recursos de la sección D) carbón, es GALVE MINAS, C.B. y se encuentran arrendadas a favor de COMPAÑÍA GENERAL MINERA DE TERUEL S.A. (CGM Teruel).

1.2. Antecedentes.

La Resolución por la que se otorga el Título de la Concesión Minera “Luisa” nº 4412 para mineral lignito data del 11 de julio de 1947 a favor de D. Amado Andreu Peña.

Posteriormente, el 12 de marzo de 1965 es comprada la concesión por D. Ricardo Galve Peguero.

A partir de este momento se inició el laboreo del yacimiento en sucesivas etapas por cinco planos inclinados.

La mina Luisa, en una primera fase, se explotó hasta el mes de abril de 1974 por el método de cámaras y pilares.

Hasta el año 1981 se realizaron cinco sondeos de investigación.

En 1982, Explotaciones Mineras de Teruel S.A realiza un proyecto de reapertura, preparación y explotación de la mina Luisa también para minería subterránea.

En marzo de 1985 CGM Teruel realiza un estudio geológico a escala 1:5.000 en el que se pone de manifiesto la estructura de las capas y se hace una valoración de las reservas.

En mayo de 1985 la misma empresa comienza las labores de preparación para explotar la concesión, que consiste en dos planos inclinados de unos 18 grados, con dirección aproximada este-oeste. La extracción permanece activa hasta 1993 y se trasladan las labores extractivas a las concesiones “Carlos” nº 4663 e “Indiferente” nº 4273

En mayo de 1986 la misma empresa realiza un estudio hidrogeológico que consiste en el reconocimiento de los acuíferos existentes y el estudio de varios ensayos de bombeo para determinar los parámetros fundamentales.

Posteriormente, la concesión minera fue arrendada a ENDESA GENERACIÓN S.A., que en el año 2001 comienza su explotación mediante minería a cielo abierto, denominándola Corta Gargallo Oeste, en la que también se engloban otras concesiones como “Elvira” nº 4250 y “Superior” nº 2911.

La explotación a cielo abierto estuvo activa hasta 2012, cuando finalizaron las labores de explotación y se procedió a restaurar las zonas afectadas por la explotación minera Corta Gargallo Oeste.

La Concesión “Luisa” nº 4412 ha sido explotada por Endesa Generación S.A. en su mitad oeste por minería a cielo abierto, mientras que la mitad este y la totalidad de la “Demasía 2ª a Luisa” nº 4412-2, se encuentran sin explotar.

Recientemente se ha solicitado la “Demasía 3ª a Luisa” nº 4412.

Mediante Resolución de 13 de marzo de 2020 del director General de Energía y Minas se autorizó la prórroga de vigencia de la concesión “Luisa y Demasías 1ª y 2ª” nº 4412, entre otras, por un periodo de 30 años.

Con fecha de registro 14/12/2021, CGM Teruel solicitó la concentración de trabajos en la concesión de explotación MI VIÑA nº 4027 de todas las concesiones mineras sobre las que mantiene los derechos de explotación, sin que hasta la fecha se haya recibido contestación al respecto.

En este documento se presenta el Plan de Restauración de las labores de la campaña de investigación a realizar en dichas concesiones, ajustado a los contenidos mínimos del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Así, el presente Plan de Restauración consta de los siguientes documentos:

- **Memoria**

- Introducción

- PARTE I.-Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras

-PARTE II.-Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales

-PARTE III.-Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la explotación de recursos minerales

-PARTE IV.-Plan de Gestión de Residuos

-PARTE V.-Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

- **Anexos**

PARTE I

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

El acceso a la zona de estudio se puede realizar a través de la carretera que une Gargallo con Estercuel, y continuando por la misma en dirección al Monasterio de Santa María del Olivar.

Esteruel se emplaza en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos, número 26, de la delimitación comarcal de Aragón según Ley 8/1996, de 2 de diciembre. La comarca de Andorra-Sierra de Arcos, está formada por 9 municipios.



Se ubica en la hoja topográfica n° 493-4 de Estercuel. Escala 1:25.000

Accesos.

El acceso a la zona de las concesiones se realiza a través de la carretera que une Estercuel con Obón. Desde esta carretera existen caminos en las dos márgenes que llevan a las distintas labores de investigación planteadas. A alguna de las labores también se puede acceder a través de los caminos existentes dentro de la zona restaurada de la antigua mina Elvira.

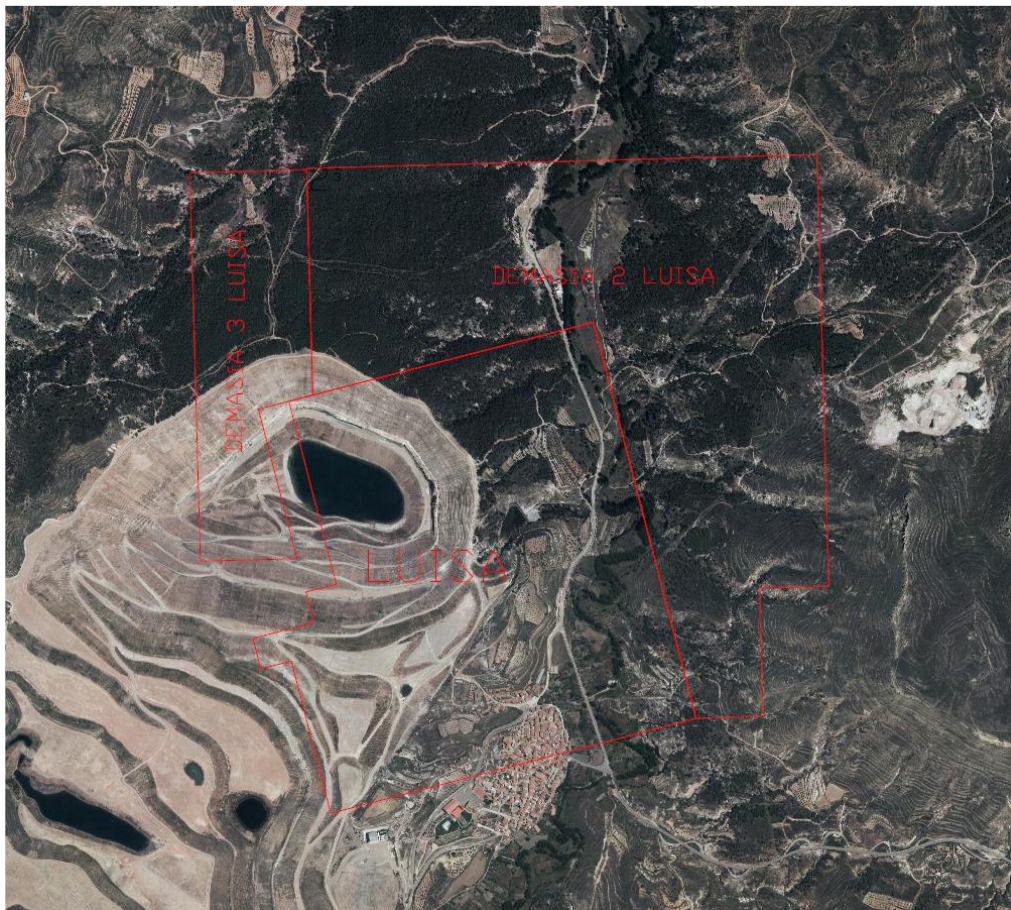


Figura 3. Emplazamiento sobre ortofoto con la carretera de Estercuel a Obón por el centro de la imagen y con el municipio de Estercuel en la parte inferior central.

En el entorno de la zona de estudio podemos encontrar las siguientes infraestructuras.

- Carretera Provincial Te 1332 de Gargallo a Estercuel.
- Líneas eléctricas al este del permiso de investigación.
- Casco urbano de Estercuel.
- Monasterio de Nuestra Señora del Olivar.
- Explotaciones mineras.

2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

2.1.- MARCO GEOLÓGICO

El sector de estudio está ubicado dentro del marco de la Cordillera Ibérica. Los materiales existentes pertenecen al Cretácico Inferior y tiene una edad Apítense-Albiense.

Desde el punto de vista sedimentológico este sector forma parte de la cuenca de Oliete, una de las cuencas individualizadas en el Maestrazgo y Bajo Aragón como consecuencia de los movimientos neokiméricos, según Canerot (1969 y 1974).

Estructuralmente pertenece al flanco SE de un sinclinal cuyo eje se extiende a lo largo de Huesa, Obón y Estercuel.

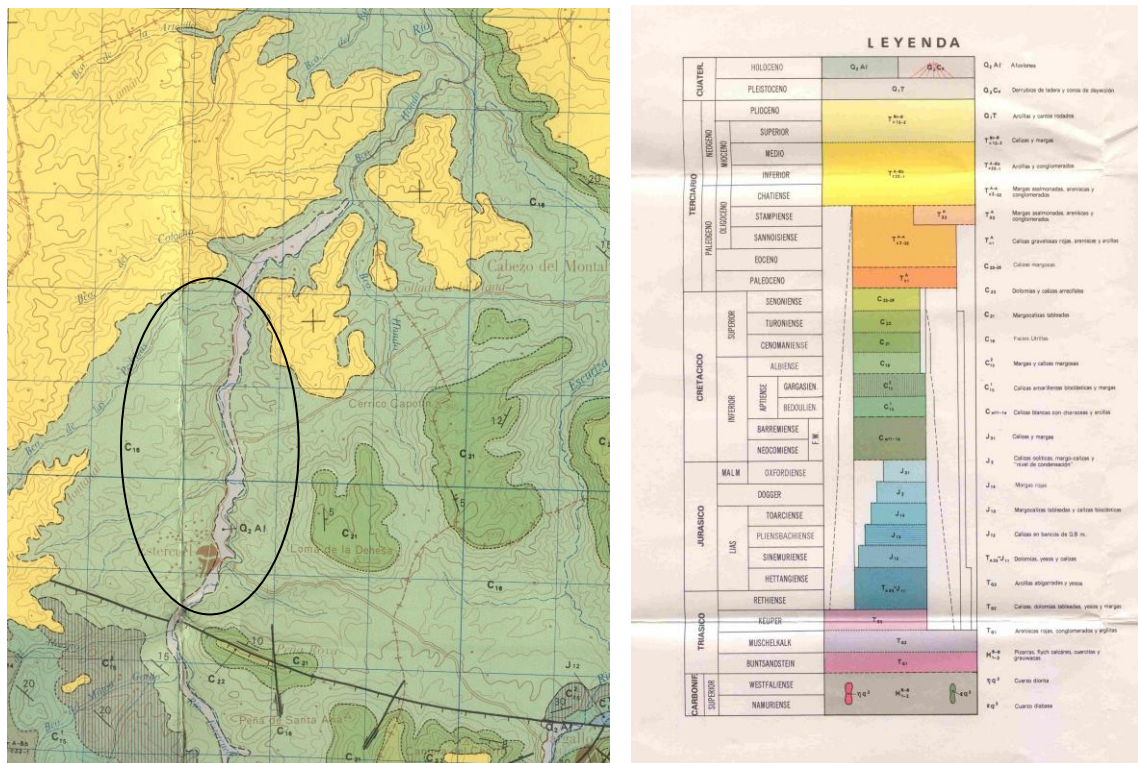


Figura 4.- Mapa geológico y leyenda

2.2. ESTRATIGRAFIA

Los materiales que afloran en el área de estudio y que a continuación se van a describir corresponden al Cretácico Inferior. Las observaciones de campo, el estudio de las columnas de los sondeos de investigación realizados en la campaña de 1985 y el reconocimiento de las labores mineras nos han llevado a la elaboración de la columna que a continuación se describe. Los sondeos a los que se hace referencia en distintos apartados posteriores corresponden a los realizados en las campañas de investigación de 1981 y 1985.

Muro: Arenisca calcárea en bancos con intercalaciones de limos y arcillas limosas y areniscas galuconíticas de colores grises verdosos, con acumulación de restos vegetales, ostreas y gastrópodos.

Tramo I: Formado por un nivel inferior de arcillas y limos con laminaciones, estratificación lenticular de color gris con algún tono verdoso y unos 14 metros de potencia. Por encima hay un nivel superior que contiene las capas de carbón intercaladas con arcillas oscuras y limos. La potencia oscila entre los 16 a 24 metros. La potencia total del tramo es de unos 38 metros. Este es el tramo productivo y donde se encuentran todas las capas de carbón.

Tramo II. Arenas gruesas a muro, progresivamente más finas a limosas hacia el techo. En el muro existe un banco de arenas gruesas silíceas de unos 6 metros de potencia que constituye un acuífero, las surgencias de agua en la mina están asociadas a estas arenas. En uno de los sondeos analizados, este banco se bifurca en dos con potencias de 5,43 y 4,53 metros separados por un nivel limoso de 3,05 metros.

En todo el tramo es común observar intercalaciones limosas-arcillosas de hasta 7,5 metros. En el muro se dan bancos de areniscas finas medio grises muy compactas. La potencia total es variable, entre 20 y 35 metros.

Tramo III. Arcillas grises algo limosas con tonos rojizos y ocre. Tienen intercalaciones de niveles arenosos con estratificación cruzada. A techo existen niveles más oscuros carbonosos. Contienen yesos y restos vegetales carbonosos. La potencia según se ha medido en la mina es de unos 34 metros.

Tramo IV. Arenas y areniscas blancas con tonos rojizos de tamaño fino a medio. Existen numerosos canales entrecruzados con estratificación cruzada y

numerosas costras ferruginosas. A veces suelen tener niveles arcillosos de colores claros cortados por estos canales. La potencia aproximada es de unos 60 metros.

Tramo V. Arcillas y limos claro rojizos con numerosas intercalaciones de bancos arenosos y costras ferruginosas.

Los materiales descritos pertenecen a la Formación Escucha (Muro, Tramo I, Tramo II, Tramo III) y parte de la Formación Utrillas (Tramo IV y Tramo V).

Cervera et al (1976), dividen esta Formación Lignitos de Escucha en tres miembros diferenciables desde el punto de vista litoestratigráfico: Miembro inferior, medio y superior.

El Muro presenta características del miembro inferior y según Pardo et al (1982), las secuencias de este miembro corresponden en la cuenca sedimentaria de Oliete a la programación de un aparato deltaico muy somero.

El Tramo I y II presentan características del miembro medio, según los citados autores estos materiales se depositan en subambiente de llanura deltaica para la misma cuenca.

El Tramo III es asimilable al miembro superior y se depositaría en un ambiente fluvial de extensas llanuras de inundación.

Los tramos IV y V pertenecen a la Formación Utrillas, de ambiente netamente continental con canales entrelazados en el tramo IV y un medio de llanura aluvial en el tramo V.

Según Canerot (1974), en esta región del Bajo Aragón y aplicable por lo tanto al sector de estudio, la sucesión de materiales se inició con arenas, arcillas y conglomerados de la Facies Weald de edad Hauteriviense. Por encima se depositan sedimentos carbonatados neríticos de Facies Urgoniana de edad Barremiense hasta el Gargasiense inferior. Sobre estos sedimentos materiales más litorales, ferruginosos son capas de carbón de edad Aptense-Albiense que el autor citado denomina capas de Benasal y Aguilar et al (1971) denominan “Formación Lignitos de Escucha”. A continuación, discordantes en unos puntos y concordantes en otros, tiene lugar la sedimentación de las arenas y arcillas continentales de la Formación Utrillas de Edad Albiense.

2.3. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

El sector no presenta estructuras muy complejas.

La serie tiene una dirección predominante aproximada de 175° E, hacia el NO existe un cambio de dirección donde tiende a ponerse NE-SW. El buzamiento oscila desde 12° en el límite Oeste de la concesión hasta subhorizontal en el límite este, en la dirección este. El cambio de buzamiento se produce gradualmente.

Existen dos fallas, una de ellas se extiende a lo largo del Río Esteruel, cuyo salto se detecta entre los sondeos realizados y denominados E-1 y S-5, y se estima aproximadamente de 50 metros con el bloque oeste hundido respecto al bloque este.

La segunda se encuentra en el extremo suroeste de la concesión con una dirección NW-SE y el bloque NE hundido respecto al SW, el plano de falla es subvertical, buzando ligeramente al NE. Se trata de una falla normal. Esta falla también ha sido detectada por labores de interior.

2.4.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

En este sector se pueden distinguir dos unidades litológicas que presentan características hidrogeológicas diferentes, como son los tramos arenosos y limosos, y los tramos arcillosos, ambos alternantes, como se ha visto en la descripción de la columna del apartado de estratigrafía.

Los tramos arenosos tienen una porosidad eficaz mayor que las arcillas y por lo tanto una mayor capacidad de almacenar y transmitir agua pudiendo constituir acuíferos: por lo tanto, en la columna descrita, los tramos arenosos actuarían como acuíferos mientras que las arcillas lo harían como barreras independizándolos.

En la columna descrita en el apartado de estratigrafía se observa que inmediatamente encima de las capas de carbón existe un tramo arenoso (Tramo II) con una potencia de alrededor de 20 metros y que puede ser un buen acuífero. No se conocen datos de la permeabilidad de estas arenas. En sondeos realizados en los alrededores dan caudales variables de 1 a 10 l/sg. Esta variabilidad puede ser debida al cambio lateral de granulometría por pasos laterales de niveles arenosos a más limosos o más arcillosos debido a la existencia de paleocanales.

A parte del Tramo II, existe otro tramo de arenas de 60 metros (Tramo IV), separados ambos por el tramo III arcilloso de 10 a 15 metros, que puede constituir un acuífero diferente, pero podría estar comunicado con el primero por la falla detectada entre los sondeos E-1 y S-5, que discurre a lo largo del Río Estercuel. También existe la posibilidad de que el Río Estercuel esté comunicada mediante la falla citada con ambos. En caso de que no estén comunicados los dos acuíferos citados, el segundo no plantea problemas de cara a la explotación.

3.4.1. Acuíferos

3.4.1.1. Acuífero inferior:

Según se desprende de un estudio hidrogeológico realizado, el acuífero inferior presenta mayores riesgos de inundación de la mina porque se sitúa inmediatamente por encima de las capas carboníferas.

Este acuífero lo constituyen unas arenas silíceas de grano medio que hacia techo se hacen gradualmente más finas y se convierten en limos. Se dispone en un banco con potencia variable que a veces se puede bifurcar, en las labores mineras haya 5 o 6 metros, en el sondeo 7 se dan dos bancos de 6,43 y 4,53 metros separados por un nivel limoso de 3,05 metros, en el sondeo 8 hay al menos un banco de 5,7 metros, en el sondeo 9 hay dos bancos de 5,53 y 2,89 metros separados por 1 metro de limos, y 1,01 metros de arenisca muy compacta. Por encima de estos bancos hay unos limos, arcillas y arenas muy finos.

Por debajo del acuífero se sitúa el tramo productivo con las capas de carbón.

3.4.1.2. Acuífero superior:

Lo constituyen arenas silíceas medio finas de la Formación Utrillas. Estas arenas pasan lateralmente a niveles más limosos arcillosos.

Este acuífero está separado del inferior por un tramo de arcillas grises y rojizas del tramo III con 40-50 metros de espesor y por otro tramo de limos y arcillas grises de 6 a 25 metros.

2.6.- CLIMATOLOGÍA

Para la realización del apartado de Climatología, se ha obtenido la información climática, fundamentalmente a partir de los datos obtenidos de la estación termopluviométrica de Montalbán.

2.6.1 TEMPERATURAS.

Estación Meteorológica de Montalbán

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
T	6,3	7,2	9,0	11,0	15,0	19,2	22,7	22,4	18,9	14,4	9,2	6,7	13,5
t_m	0,7	1,1	2,2	4,2	8,1	11,8	14,5	14,0	11,4	7,8	3,5	1,6	6,8
t_M	11,9	13,2	15,7	17,7	22,0	26,6	31,0	30,7	26,5	20,9	14,9	11,8	20,2
T_m	-7,1	-5,9	-4,8	-1,9	1,4	5,3	8,2	7,2	5,1	1,1	-3,4	-6,2	-0,1
T_M	19,3	21,2	23,9	26,4	30,8	34,3	37,7	37,3	33,2	28,3	23,4	19,6	27,9
t'	-17,0	-10,0	-11,0	-5,0	-2,0	2,0	4,5	4,0	1,0	-3,0	-9,0	-19,0	-5,4
T'	24,0	26,0	28,0	32,0	36,0	41,0	41,0	40,0	39,0	33,0	33,0	27,0	33,3

Tabla 2. Datos de temperaturas en Montalbán.

donde:

- t temperatura media (°C)
- t_m temperatura media de las mínimas (°C)
- t_M temperatura media de las máximas (°C)
- T_m temperatura media de las mínimas absolutas (°C)
- T_M temperatura media de las máximas absolutas (°C)
- t' temperatura mínima absoluta

T' temperatura máxima absoluta

2.6.2. PRECIPITACIONES.

Estación Meteorológica de Montalbán

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
P	23	17	26	40	60	62	33	32	43	43	33	34	446

Tabla 3. Datos de precipitaciones en Montalbán.

donde:

P = precipitación (mm)

2.6.3.-EVAPOTRANSPIRACIÓN.

2.3.1. Índices de evaporatividad

Estos índices se basan en el fenómeno de la evaporación, y están orientados a resolver problemas prácticos para fines hidrológicos y agrícolas, tales como por ejemplo la determinación de las pérdidas de los embalses por evaporación o las necesidades de riego de los cultivos.

Evapotranspiración potencial (ETP)

Se denomina así a la máxima cantidad de agua capaz de ser perdida en forma de vapor bajo unas condiciones climatológicas dadas y en un período determinado, por una extensión de suelo cubierto totalmente de vegetación y permanentemente impregnado de agua. Es decir, es la suma de las cantidades de agua evaporada por el suelo y transpirada por las plantas en el supuesto de que el terreno no esté nunca faltar de agua.

Según el método de Penman – Blaney y Criddle, la evapotranspiración potencial (ETP) se puede estimar con la expresión:

$$ETP = K (0,457t + 8,13)$$

donde:

t = temperatura media (°C)

K = coeficiente empírico de consumo para el período vegetativo, cuyo valor varía en función de la localización geográfica de la zona considerada.

Este coeficiente K se ha obtenido del libro "Mapa de Series de Vegetación de España" de S. Rivas Martínez, para Teruel, y se ha aceptado para Montalbán, por ser la referencia más próxima.

Valor del coeficiente K												
Estación Meteorológica	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Montalbán	1,01	1,71	3,66	4,94	6,98	7,24	7,91	6,95	3,93	2,44	1,06	0,74

Tabla 4: Valor del coeficiente K

Aplicando la fórmula anterior, el valor de la ETP mensual es el siguiente:

Evapotranspiración potencial (ETP)													
Estación Meteorológica	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Montalbán	11	20	45	65	105	122	146	128	66	36	13	8	765

Tabla 5: Evapotranspiración potencial

Si se comparan estos valores con los valores de precipitación anual, se deduce que la precipitación es inferior a la ETP, lo cual indica que en líneas generales hay déficit de agua en el suelo.

Disponibilidades hídricas, exceso o déficit de precipitaciones

En base a los datos mensuales de precipitaciones, así como a la ETP mensual, se pueden definir las disponibilidades hídricas y los meses en los cuales se produce exceso o déficit de precipitaciones.

En suelos con buena capacidad de retención, en el cálculo se ha de tener en cuenta que si hay excedente de agua en un mes determinado, puede transferirse este excedente al próximo y siguiente mes, aumentando así su disponibilidad hídrica, pero tomando como límite máximo de esta transferencia la cantidad de 100 mm (valor que según Thornthwaite y Mater, es el límite de la reserva de agua útil en el suelo).

Cuando la precipitación es superior a la evapotranspiración ($P > ETP$), se produce exceso de agua, que inicialmente se acumula en el suelo y la vegetación puede utilizarlo. Posteriormente, en el primer mes en que la $P < ETP$ (que suele ser a finales de primavera o principios de verano) aunque en teoría debería producirse déficit de agua en el suelo, no ocurre así ya que la vegetación utiliza aún el agua acumulada en el mismo.

En los meses siguientes, el suelo no tiene agua y se produce déficit, pero una vez transcurrido el período seco, con las lluvias, el suelo se recarga de humedad, y cuando la evapotranspiración real vuelve a igualarse con la potencial, vuelve a haber exceso de agua.

A continuación se reflejan los valores sobre disponibilidades de agua, exceso y déficit de precipitación para la estación meteorológica de Montalbán. Para ello, se inicia el balance hídrico a partir del mes de septiembre (principio del año agrícola) ya que se supone que después de la época estival (meses de junio, julio y agosto), el suelo queda seco, y no habrá reserva de agua en el mismo.

a) Estación Meteorológica de Montalbán

Disponibilidades hídricas													
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	AÑO
P	43	43	33	34	23	17	26	40	60	62	33	32	446

ETP	66	36	13	8	11	20	45	65	105	122	146	128	765
D	43	43	40	61	76	82	88	83	78	62	33	32	721
S													
D	23								27	60	113	96	319

Tabla 6: Disponibilidades de agua, exceso y déficit de precipitación. Montalbán.

donde:

- P Precipitación (mm)
- ETP Evapotranspiración potencial (mm)
- D Disponibilidad hídrica (mm)
- s Exceso de precipitación (mm)
- d Déficit de precipitación (mm)

Como se puede apreciar, se produce déficit hídrico durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, y no aparece exceso de agua en ningún mes.

Como se puede apreciar, se produce déficit hídrico durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre, y aparece un ligero exceso de agua en los meses de enero y febrero.

2.7.- EDAFOLOGÍA

Para este estudio nos hemos basado en la *Clasificación mundial de los suelos del U.S.D.A. (Soil Taxonomy)*. Esta clasificación fue publicada en 1960 por el Soil Survey Staff del U.S. Department of Agriculture, completada en 1967 (Séptima Aproximación) y definitivamente concluida en 1975. Su difusión y utilización han sido muy grandes, sobre todo por su utilidad para la cartografía de suelos, a pesar de su nomenclatura complicada y de su escasa base genética.

Horizonte	Concepto
<i>Epipedones (horizontes superficiales):</i>	
Hístico	Rico en materia orgánica (O).
Mólico	Mullido, con materia orgánica. Saturated (Las bases ocupan más de la mitad de los lugares de cambio).
Umbrico	Igual pero con una ocupación inferior a la mitad.
Ocrico	Cultivado (Ap) o no (A), con poca materia orgánica.
<i>Endopedones (horizontes subsuperficiales):</i>	
Cámbico	Poco alterado, (B), con estructura edáfica, que con el tiempo podrá llegar a ser un determinado B.
Argílico	Con acumulación de arcilla iluviada procedente de A: Bt.
Cálcico	Con acumulación de carbonatos secundarios: Bca, Cca.
Petrocálcico	Con acumulación de carbonatos secundarios, pero endurecidos (subíndice m).
Álbico	Empobrecido en partículas finas. De color blanco: A2 ó E.
Espódico	Con acumulación de materia orgánica y/o sesquióxidos procedentes de A (Bh, Bfe)
Sálcico	Enriquecido en sales más solubles en agua que el yeso (Bsa).
Gípsico	Con acumulación de sulfato cálcico de origen secundario (By).

Figura 5: Horizontes de diagnóstico para Soil Taxonomy.

Su sistema de clasificación se esquematiza de forma muy similar a las clasificaciones botánicas o zoológicas, ya que se compone de diversas unidades taxonómicas jerarquizadas, que de mayor a menor grado de concreción son: Órdenes, Subórdenes, Grandes Grupos, Subgrupos, Familias, Series y Tipos.

Comprende 9 órdenes básicos, que se diferencian basándose en la presencia de horizontes de diagnóstico, descritos en cuanto a sus propiedades morfológicas, físico-químicas y microestructurales.

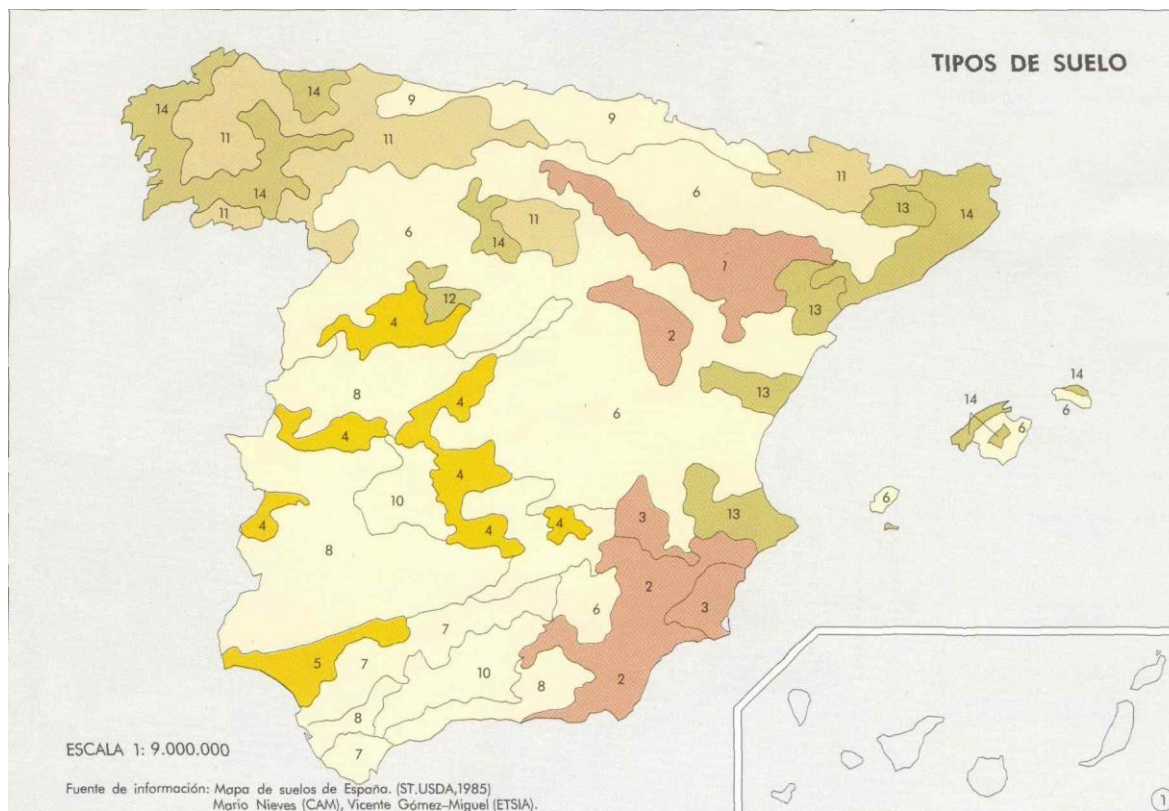
Orden	Descripción
Entisol	Suelos muy poco evolucionados, que sólo poseen horizontes A (óchrico) y/o C, o incluso carecen de ellos.
Inceptisol	Suelos algo más evolucionados. Con un horizonte úmbrico, cámbrico, cálcico o gipsico o los correspondientes cementados.
Vertisol	Suelos ricos en arcillas expansivas, que impiden la diferenciación de horizontes y se identifican por características de diagnóstico peculiares: gilgai (tabla 1).
Aridisol	Suelos con régimen de humedad arídico y/o con una importante acumulación de sales en el perfil (horizonte sálico).
Mollisol	Suelos con un epípedon mólico.
Spodosol	Suelos con endopedon espódico.
Alfisol	Suelos con un horizonte argílico cuya saturación por bases sea inferior al 35 por 100.
Ultisol	Idem, más ácidos que los anteriores.
Histosol	Suelos orgánicos (turberas...), con un epípedon hístico.

Figura 6. Breve descripción de los órdenes del suelo en Soil Taxonomy

2.7.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EDAFOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los tipos de suelos presentes en nuestra zona de estudio corresponden a suelos zonales, con gran influencia de las condiciones climáticas, desarrollados sobre materiales en capas muy duras cuya alteración es muy lenta, y muy pobres en carbonatos, lo que impide, o ralentiza mucho, el proceso de lavado de las escasas bases. Sobre los materiales silíceos del macizo paleozoico se desarrollan suelos de composición ácida como la roca madre.

Señalar que la clasificación de los suelos que se ha realizado se ha basado únicamente en una prospección de campo y en los datos y cartografía del atlas nacional de España de Edafología, por lo que debe tomarse como planteamiento de unas hipótesis.



SUELO PRINCIPAL			
Orden	Suborden	Subordenes asociadas	Referencia
Aridisol	orthid	orthent	1
		orthentargid	2
		ochrept	3
Alfisol	xeralf	ochrept, orthent, xerert	4
		ochrept, orthent, xerert	5
Inceptisol	ochrept	orthent	6
		orthent, xerert	7
		orthent, umbrept	8
		rendolle, udoll	9
		ochrept, xeralf	10
		ochrept, orthent	11
Entisol	psamment orthent	xeralf	12
		ochrept	13
		ochrept	14

Figura 7. Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. Fuente: Atlas de España de Edafología.

Si se toma como partida las rocas existentes, conglomerados, areniscas y arcillas, cada uno de estos materiales da lugar a un tipo de suelos poco evolucionados sobre materiales blandos o duros y con precipitaciones menores de 700 mm/año.

Litosoles.

Perfil A/C se desarrollan sobre areniscas de composición cuarzo feldespática con un pequeño porcentaje de óxidos de hierro menor del 5%, en general son rocas impermeables por lo que la circulación de agua en ellas es imperceptible a excepción de

zonas de fractura. El horizonte A es de escasa potencia, y pasa a roca madre alterada, cuando existen escarpes aflora la roca madre.

En general se trata de suelos bien drenados, con capacidad de retención de agua escasa, someros, de porosidad abundante, con tamaños de poros medio, de textura arenosa, estructura porosa. Se trata de suelos ácidos cuando están sobre areniscas. En cuanto a la materia orgánica y su quimismo no se dispone de análisis.

Regosoles

Se trata de suelos sobre roca madre blanda. En el área de estudio se distribuyen sobre los tramos de arcillas intercalados con los bancos de areniscas. Se trata de arcillas de composición illítica y caolinítica. Debido a la acción antrópica, ya que han sido aprovechadas para la instalación de fincas agrícolas, no presentan los horizontes perfectamente definidos. Si bien se trata de rocas impermeables, dada la pendiente existente se encuentran bien drenadas en general, a pesar de encontrarse abancalados. Estos suelos se extienden en los campos de labor, la textura es arcillosa, el tamaño de poros bajo.

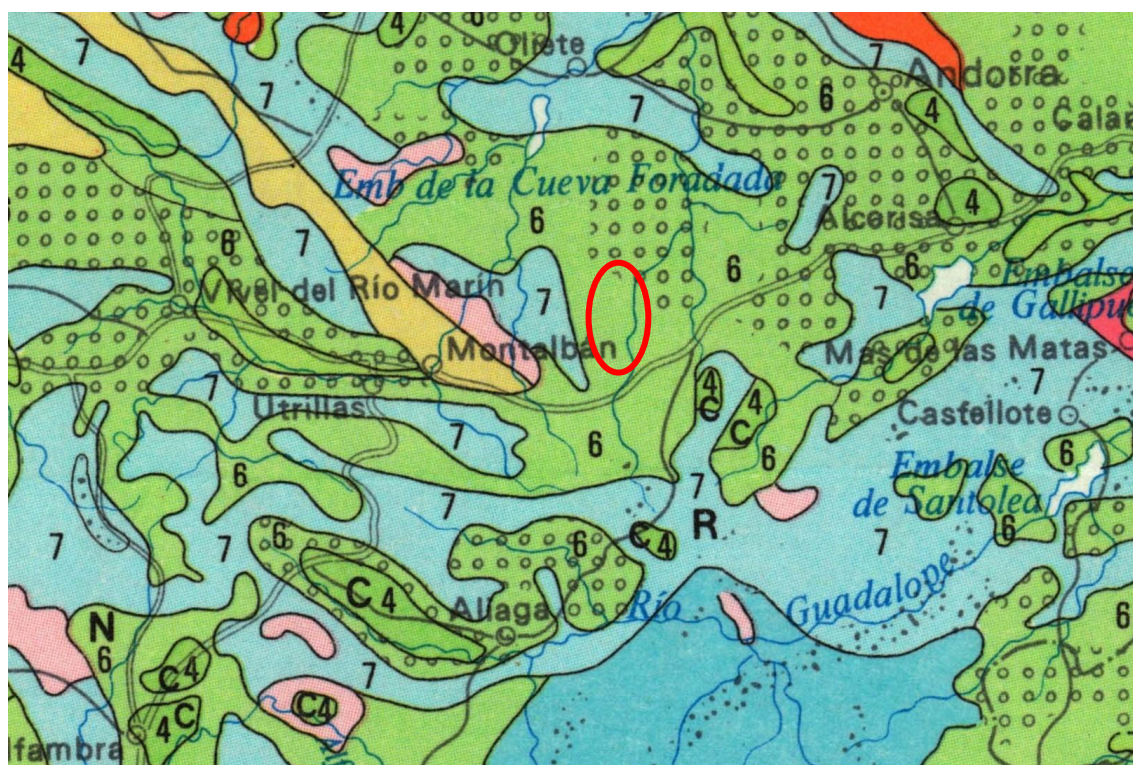


Figura 8. Mapa edafológico con la zona de estudio.

2.8.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL

El estudio de la vegetación es uno de los puntos fundamentales para el conocimiento del medio donde se va a ejecutar cualquier proyecto. Su importancia salta a la vista no sólo al tener en cuenta su papel como asimilador de la energía solar y productor primario en el ecosistema, sino por sus importantes relaciones con el resto de los factores del medio, tanto bióticos como abióticos.

La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas, oxigena la atmósfera, filtra el aire, atenúa el ruido, tiene un valor paisajístico insustituible y es el hábitat de las especies animales.

El conocimiento exhaustivo de la vegetación local nos surte de una enorme cantidad de información respecto de otros factores, como la edafología, el uso que el hombre ha dado al terreno o la calidad ambiental de la zona, así como para hacer una previsión de las especies animales que alberga y de la riqueza en cuanto a biodiversidad. Aporta por tanto una inmejorable visión de conjunto.

Un estudio de la vegetación implica un conocimiento de las comunidades vegetales y las especies que por sus características resultan más vulnerables. De esta manera y mediante la adopción de las medidas oportunas, podrán minimizarse los impactos negativos sobre la flora (y sobre el medio natural en general) que pueda generar la construcción de una infraestructura.

6.8.1. Caracterización corológico-climática.

Las causas que determinan la distribución espacial de las especies y comunidades vegetales se pueden resumir mediante la caracterización en unidades corológicas y pisos bioclimáticos, fundamentada en la concatenación de la distribución atendiendo a una zonación altitudinal, y en las series de vegetación.

6.8.1.1 Unidades corológicas.

Según la clasificación de RIVAS-MARTINEZ (1987), el territorio objeto de este estudio se encuentra ubicado, al igual que la totalidad de la Península Ibérica, en el **Reino Holártico**, y en concreto en la **Región Mediterránea**. Nuestra zona de estudio comparte de forma clara las principales características de esta región, con irregularidad

en las precipitaciones, sequía estival y riesgo de heladas durante el invierno. Dentro de ella nos situamos en la **provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega**, sector Maestracense.

6.8.1.2. Pisos bioclimáticos.

Los pisos bioclimáticos se entienden como una zonación altitudinal de la vegetación. Dentro de la Península Ibérica se distinguen, para la Región Mediterránea los siguientes pisos, ordenados de mayor a menor altitud:

- Crioromediterráneo
- Oromediterráneo
- Supramediterráneo
- Mesomediterráneo
- Termomediterráneo

Cada piso bioclimático se caracteriza por una serie de índices que se resumen en uno: el índice de termicidad (I_t).

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_t = (T + m + M) * 10 \quad \text{donde:}$$

T = temperatura media anual.

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M = temperatura media de las máximas del mes más frío.

La correspondencia existente entre este índice y los pisos bioclimáticos se detalla a continuación:

PISO BIOCLIMÁTICO	I_t
CROROMEDITERRÁNEO	$I_t < -30$
OROMEDITERRÁNEO	$(-30) < I_t < 60$
SUPRAMEDITERRÁNEO	$60 < I_t < 210$
MESOMEDITERRÁNEO	$210 < I_t < 350$
TERMOMEDITERRÁNEO	$350 < I_t < 470$

Tabla 7: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.

Se ha calculado el índice de termicidad para nuestra zona de estudio (I_t : 260), correspondiendo con un piso bioclimático **Mesomediterráneo**.

6.8.1.3. Ombroclimas.

Además de las temperaturas, otro factor determinante para la vegetación son las precipitaciones. Al igual que las temperaturas, se encuentran también ligadas a la altitud, si bien su relación con este parámetro es más irregular. Basándose en ellas se definen los distintos *ombroclimas*, que para la región mediterránea son los siguientes, según los valores medios anuales:

OMBROCLIMA	PRECIPITACIONES (mm)
ÁRIDO	<200
SEMIÁRIDO	200-350
SECO	350-600
SUBHÚMEDO	600-1000
HÚMEDO	1000-1600
HIPERHÚMEDO	>1600

Tabla 8: Caracterización de los ombroclimas.

A la zona de la localidad de Estercuel corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 528,6 mm.

Las causas que determinan la distribución espacial de las especies y comunidades vegetales se pueden resumir mediante la caracterización en unidades corológicas y pisos bioclimáticos, fundamentada en la concatenación de la distribución atendiendo a una zonación altitudinal, y en las series de vegetación.

Se ha realizado un estudio en el que se inventaría la flora existente en los alrededores de la zona de estudio en el estado preoperacional. La metodología de trabajo utilizada para dicho fin ha consistido en el análisis de la bibliografía recopilada y toma de datos en campo.

6.8.2. Vegetación potencial

En términos de fitosociología se extiende por vegetación potencial de un territorio aquella que acabaría por instalarse en él como consecuencia de procesos sucesionales al cabo de un período más o menos largo sin perturbaciones de sus condiciones por actividades humanas o catástrofes naturales. Suele corresponder a un bosque.

Series de vegetación:

Como se ha comentado anteriormente, en un determinado territorio geográfico de características ecológicas homogéneas, se establece de modo espontáneo una sucesión con etapas secuencialmente definidas que tienden a una única clímax. El conjunto de tales etapas se denomina serie de vegetación.

Según Rivas-Martínez (1987) potencialmente encontraríamos la serie 22a supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina *Quercus rotundifolia*. *Junípero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*. Siguiendo la metodología de Rivas Martínez, la evolución de la vegetación seguiría el siguiente esquema:

(*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*)

I. Bosque: *Q. Rotundifoliae*, *Juniperus sp.* y *Rhamnus infectoria*.

II. Matorral denso: *Rosa sp.*, *Crataegus monogyna*

III. Matorral degradado: *Genista pumila*, *Linum appressum*, *Fumana procumbens*, *Globularia vulgaris*

IV. Pastizal

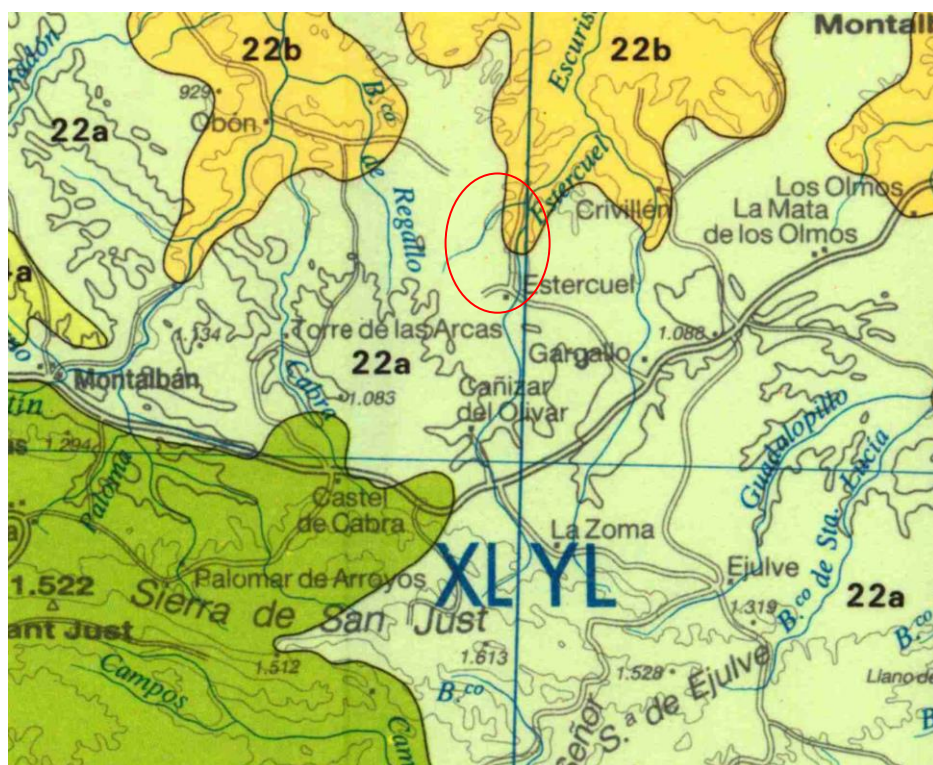


Figura 9.- Vegetación potencial de la zona

Mapas de series de vegetación potencial. Rivas Martínez (1984); 1:400.000

6.8.3. Vegetación actual.

La vegetación actual es fruto de la combinación de una serie de factores naturales, que condicionan la potencialidad florística de la zona y de otros factores, principalmente antrópicos que modifican esa vegetación potencial, desencadenando procesos de degradación o sustitución. En términos generales el área donde se ubica la concesión minera presenta una vegetación bastante alterada debido a los intensos usos a que ha estado sometida históricamente. Se caracteriza por la presencia de abancalamientos destinados a cultivos tanto de secano y plantaciones de almendros; actualmente estas explotaciones agrícolas se encuentran en estado de abandono. Así mismo la explotación afecta a zonas de monte bajo y pinar donde las especies más representativas son las siguientes:

- *Genista scorpius* (Aliaga)
- *Thymus vulgaris* (Tomillo)
- *Rosmarinus officinalis* (Romero)

- *Lavandula latifolia* (Espliego, lavanda)
- *Juniperus oxycedrus* (Enebro de la miera)
- *Quercus coccifera* (Carrasca)
- *Pinus pinaster* (Pino rodeno)
- *Rhamnus lycioides* (Espino negro)
- Herbáceas

Junto al río Estercuel existen especies de *Salix* sp y *Populus* sp.

Donde existen balsas de agua proliferan especies propias de ribera como el *Populus* sp; así mismo, en el interior de la lámina de agua aparecen comunidades de *Typha* sp y diversos juncos, propios de suelos permanentemente encharcados.

2.9.- FAUNA:

El inventario de las especies fue llevado a cabo principalmente de forma bibliográfica y mediante visita de campo.

La lista de especies obtenida recoge el número máximo de especies potencialmente existentes, si bien, algunas de ellas pueden no estar presentes en el área concreta que será sometida a explotación.

La presencia de especies faunísticas está fuertemente condicionada por el medio circundante, especialmente por la cobertura vegetal natural y la presencia humana.

Una comunidad faunística la constituye el conjunto de especies que viven en un hábitat y explotan sus recursos.

A continuación, se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

- Cultivos de secano y laderas de campos abancalados abandonados

Es la unidad de vegetación mayoritaria en la zona del proyecto. Se incluyen en esta categoría las asociaciones y mosaicos de parcelas agrícolas y de cultivos con espacios de vegetación natural. En la mayoría de los casos, esta unidad está conformada en el entorno del proyecto por mosaicos de cultivos arbóreos de secano (almendros y

olivos, principalmente) con una distribución geométrica claramente perceptible. Esta unidad de vegetación también incluye las pequeñas edificaciones e infraestructuras presentes y el viario asociado.

La presencia de pequeñas parcelas de cultivo de secano tiene un efecto positivo en la biodiversidad agrícola, ya que mantiene la presencia de especies, incluso, en ausencia de vegetación seminatural entre parcelas (como por ejemplo pequeñas áreas de matorral, márgenes anchos o hileras de árboles). La existencia de cultivos variados también potencia la biodiversidad agrícola porque los diferentes tipos de cultivos a menudo albergan diferentes especies, pero también porque proporcionan recursos complementarios y necesarios para mantener a estas especies. La presencia de lindes y ribazos en la ecología de muchas especies asociadas al medio agrario recuerdan la importancia que el mantenimiento de las mismas tiene para mantener el valor natural en el territorio.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como romero (*Rosmarinus officinalis*) tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados donde prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria* spp., *Polygonum aviculare*, *Galium* spp., *Cirsium arvense*, *Bromus* spp., *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex* spp., *Euphorbia serrata*, *Vicia* sp., *Medicago sativa*, *Hypocotyle procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diploaxis erucoides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium album*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes.

En el fondo de los vallejos, la mayor parte de los terrenos están siendo explotados actualmente por minas de arcillas y sus infraestructuras asociadas que se encuentran actualmente en explotación o restauradas y por tanto cubiertas de vegetación como repoblaciones de pinos.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la

disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas.

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus manulae*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

- **Zonas arbustivas**

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la curruca

rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de grandes rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Aquila pennata*) y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

- Pinares de pino rodeno

Esta unidad de vegetación se da en las zonas menos degradadas y donde el terreno retiene más humedad, como en los fondos de vaguada o en las laderas con orientación a umbría.

El pino presente en estas zonas es el pino rodeno (*Pinus pinaster*), procedentes mayoritariamente de repoblación, presentan una densidad variable con un estrato subarbóreo formado por especies arbustivas y herbáceas, similares a las descritas en la anterior unidad de vegetación.

La diversificación de la estructura espacial del pinar resulta fundamental para asegurar una alta diversidad animal. La presencia de árboles de cierto porte y pastizales permiten la coexistencia en un mismo espacio de animales típicos de áreas forestales con aquellos de áreas abiertas, en un claro efecto ecotónico. Esto tiene como

consecuencia que sean zonas que presentan gran riqueza y diversidad específica. Este biotopo está representado en el ámbito de estudio del proyecto, tanto en la zona de explotación como en una amplia zona al este de la misma.

La combinación pinar-matorral resulta apropiada para el mantenimiento de poblaciones cinegéticas de ungulados silvestres. No obstante, este tipo de fauna requiere de grandes superficies y de una gestión particularizada, que no se ha detectado en el ámbito concreto de este estudio. Aún así, en la balsa del hueco de Mina Elvira del ámbito se ha visto frecuentemente el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

La entomofauna es rica, con gran variedad de lepidópteros ropalóceros, coleópteros, dípteros e insectos saproxílicos, estos últimos muy enrarecidos en Europa ante la escasez de árboles viejos.

La mastofauna resulta importante ya desde la misma base de los consumidores primarios. La riqueza de los pastizales favorece la prosperidad de los pequeños roedores y lagomorfos que serán la base alimenticia para los pequeños y medianos carnívoros. La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es una parte importante de la base alimentaria de los principales predadores de los hábitats mediterráneos.

Entre los principales mamíferos carnívoros destacan el zorro (*Vulpes vulpes*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Los pinares no presentan aves exclusivas de estos medios, aunque sí algunas características. La composición de la comunidad aviar en las formaciones de pinar es variable dependiendo de los medios que la circunden, así como de la estructura horizontal y vertical del hábitat. Alrededor de las extensiones forestales presentes en el ámbito de estudio aparecen zonas de labor, pastizales, olivares, etc., que ejercerán su influencia sobre la avifauna de aquéllas.

Algunas de las especies presentes en este hábitat son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el cuco (*Cuculus canorus*), el críalo (*Clamator glandarius*), la urraca (*Pica pica*), el abejaruco (*Merops apiaster*), la abubilla (*Upupa epops*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), la curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la curruca mirlona (*Sylvia hortensis*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el mirlo común (*Turdus merula*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el gorrión chillón (*Petronia petronia*), el verderón común (*Chloris*

chloris), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el triguero (*Emberiza calandra*), etc.

Diversas especies de aves rapaces pueden encontrar en los pinares su hábitat de cría o bien lugares de caza, tanto diurnas como el águila calzada (*Aquila pennata*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), como nocturnas: lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo (*Athene noctua*) y autillo (*Otus scops*).

La comunidad de anfibios y reptiles ligada a estos ambientes está, como en los casos anteriores, condicionada tanto por el medio originario como por la fuerte influencia antrópica, lo que le confiere ciertas peculiaridades. Entre los reptiles, aparecen la lagartija colilarga occidental (*Psammotriton manolae*) y la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*). Otro reptil presente que se cita en la bibliografía consultada es la salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*).

- **Núcleos urbanos**

El núcleo urbano existente en el ámbito de estudio es Estercuel.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamandrea común (*Tarentola mauretanica*), salamandrea rosada (*Hemidactylus turcicus*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

El valor faunístico del área afectada por la concesión minera, se determina en función de la presencia o no, de las especies incluidas en la normativa aplicable:

- **Directiva 2009/147/CE**, referente a la conservación de las aves silvestres. Incluye los diferentes taxones en varios anexos en función de las características de su gestión:

DIRECTIVA AVES (2009/147/CE)	
Anexo I	Incluye los taxones objeto de medidas de protección de su hábitat
Anexo II	Incluye las especies cinegéticas
Anexo III	Incluye las especies comercializables

- **Directiva 92/43/CE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.

DIRECTIVA HÁBITATS (92/43/CE)	
Anexo II	Incluye los taxones objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat
Anexo IV	Taxones estrictamente protegidos
Anexo V	Taxones cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión

- **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. Clasifica los distintos taxones según el siguiente criterio:

CATALOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (R.D. 139/2011)	
E	Taxones catalogados en Peligro de Extinción

V	Taxones catalogados de Vulnerables
---	------------------------------------

- **Decreto 129/2022** de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN (D. 119/2022)	
EX	Especies en peligro de extinción
V	Especies vulnerables

Por último, se han tenido en cuenta la catalogación de las diversas especies probables en la zona de estudio según los criterios de la **UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)**. Esta clasificación contempla los siguientes estados:

UICN	
EX	Extinto
CR	En Peligro Crítico
EN	En Peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazado
LC	Preocupación Menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

El inventario de las comunidades faunísticas ha sido realizado a partir de información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad; Ministerio de Medio Ambiente), donde se recoge el listado de especies probables en la cuadrícula afectada. Así mismo, se han incluido en el inventario aquellas especies detectadas en el área de estudio durante las visitas de campo.

Para la realización del estudio de la fauna presente en la zona se ha recopilado información de fauna asociada a unidades de vegetación, así como de las aves presentes

en la ZEPA “Desfiladeros del Río Martín” al ser la más próxima a la zona de afección de la futura Concesión María.

ANFIBIOS Y REPTILES

De acuerdo con las referencias bibliográficas consultadas no se tiene constancia de la existencia de ningún taxón de interés de conservación. No obstante, el enclave se halla dentro del ámbito del nuevo Plan de Recuperación de *Austropotamobius pallipes* (Decreto 60/2023, de 19 de abril del Gobierno de Aragón), especie que cuenta con las siguientes categorías de protección:

ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA
<i>Austropotamobius pallipes</i> . <i>Cangrejo de río</i>	VU	VU	EX	Anexo II y IV	Anexo II

Tabla 2: categorías de protección del cangrejo de río

Las medidas de actuación de este Plan son las siguientes:

1. Protección del hábitat. Mantenimiento de una superficie adecuada de hábitat protegido para asegurar la conservación de la especie, actividad que modifique el hábitat de la especie y las pérdidas importantes de vegetación ribereña.

2. Manejo de la especie. Programas de reintroducción de *A. pallipes*. En casos excepcionales, preparación de Programas de Reforzamiento de las poblaciones existentes que hayan disminuido de forma alarmante en tamaño o área de ocupación, por causas accidentales y sin que se hayan producido pérdidas significativas en la calidad del hábitat.

3. Gestión de las especies exóticas. Dado que una de las principales amenazas para la conservación del cangrejo autóctono es la introducción y expansión de especies exóticas, se adoptarán las medidas de manejo, disposiciones normativas y medidas administrativas necesarias para evitar la introducción de nuevas especies foráneas y erradicar las ya introducidas dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma.

4. Seguimiento de las poblaciones. Control periódico del status y evolución de las poblaciones relictas de *A. Pallipes*, control sanitario de *A. pallipes*, y de las especies de cangrejos exóticos. Localización y delimitación de las áreas donde se produce mortalidad no natural. Identificación de las causas que provocan mortalidad y de los factores negativos que puedan comprometer la persistencia de los núcleos poblacionales a corto y medio plazo

5. Investigación Uno de los objetivos del presente Plan de Recuperación es potenciar la realización de los estudios necesarios que dirijan y garanticen la efectividad de las acciones de conservación de la especie. Estas investigaciones no deben interferir negativamente sobre la viabilidad de los distintos núcleos poblacionales, y se adecuarán a lo recogido en este Plan

6. Reproducción en cautividad y reintroducción en el medio natural. Las actuaciones de conservación in situ serán necesariamente la herramienta básica para la conservación de especie y tendrán prioridad respecto a las medidas de conservación ex situ.

7. Sensibilización, comunicación y educación ambiental.

Según entrevistas mantenidas con vecinos de Estercuel, en el río Estercuel vivía esta especie hasta hace algunas décadas. Sin embargo, en la actualidad únicamente se conoce la existencia de la especie exótica *Procambarus clarkii* (cangrejo rojo), la cual parece contar con importantes densidades de individuos. En las visitas a campo realizadas se ha podido confirmar la presencia de la especie exótica pero no la presencia de *A. pallipes*. El cangrejo rojo es una especie invasora, competidora con la nativa y portadora de un hongo que resulta mortal para *A. pallipes*. Dada la elevada densidad de *P. clarkii* en el río Estercuel y en las balsas de agua del entorno se hace imposible la presencia de *A. pallipes* en esta zona.

El resto de los anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio son:

ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA
RANA COMÚN. <i>Rana ridibunda</i>	LC			V	III
SAPO COMÚN. <i>Bufo bufo</i>	LC	IE			III
LAGARTIJA COMÚN. <i>Podarcis hispanica</i>	LC	II			III
LAGARTIJA COLILARGA. <i>Psammodromus algirus</i>	LC	II			III
LAGARTO OCELADO. <i>Lacerta lepida</i>	LC				III
CULEBRA BASTARDA. <i>Malpolon monpessulanus</i>	LC				III
CULEBRA VIPERINA DE AGUA. <i>Natrix maura</i>	LC	II			III
CULEBRA DE ESCALERA. <i>Elaphe scalaris</i>	LC	II			III
VIVORA OCICUDA. <i>Vipera latasti</i>	LC				III

Tabla 10: Especies de Anfibios y Reptiles

MAMÍFEROS

ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA
MUSARAÑA COMÚN. <i>Crocidura russula</i>	LC		LAESPRES		III
TOPILO COMÚN. <i>Pytimis duodecimeostatus</i>	LC				
LIRÓN CARETO. <i>Eliomys quercinus</i>	LC				III
ERIZO COMÚN. <i>Erinaceus europaeus</i>	LC	IE		IV	III
CONEJO COMÚN. <i>Oryctolagus cuniculus</i>	LC	I			
LIEBRE COMÚN. <i>Lepus capensis</i>	LC	I			III
CABRA MONTÉS. <i>Capra pyrenaicus hispanica</i>	LC			V	III
JABALÍ. <i>Sus scrofa</i>	LC	I			
CORZO <i>Capreolus capreolus</i>	LC	I			
COMADREJA. <i>Mustela nivalis</i>	LC				III
GARDUÑA O GÜINA. <i>Martes foina</i>	LC		LAESPRES	V	
TEJÓN O TAJUDO. <i>Meles meles</i>	LR/lc	IE	LAESPRES		III
GATO MONTÉS. <i>Felis silvestris</i>	LR/lc	II		IV	II

Tabla 11: Mamíferos

AVES.

/ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	AVES	HABITAT	BERNA	BONN	CEE-CITES
BUITRE LEONADO. <i>Gyps fulvus</i>	LC	II		I		II	II	
AGUILA CULEBRERA. <i>Circaetus gallicus</i>	LC	II		I		II	II	I
BUSARDO RATONERO. <i>Buteo buteo</i>	LC	II				II	II	I
CERNÍCALO VULGAR. <i>Falco tinnunculus</i>	LC	II		I		II	II	I
PERDÍZ ROJA. <i>Alectoris rufa</i>	LC			II, III		III		
PALOMA TORCAZ. <i>Columba palumbus</i>	LC			II, III				
TÓRTOLA COMÚN. <i>Streptopelia turtur</i>	LC			II		III		
LECHUZA COMÚN. <i>Tyto alba</i>	LC	II				III		II
ALIMOCHÉ. <i>Neophron percnopterus</i>	LC	II / V	VU	I		II	II	I
CUCO. <i>Cuculus canorus</i>	LC	II				III		
VENCEJO COMÚN. <i>Apus apus</i>	LC	II				II		
ABUBILLA. <i>Upupa epops</i>	LC	II				II		
GOLONDRINA COMÚN. <i>Hirundo rustica</i>	LC	II				II		
AVIÓN COMÚN. <i>Delichon urbica</i>	LC	II				II		
CURRUCA RABILARGA. <i>Sylvia undata</i>	LC	II		I		II	II	
HERRERILLO COMÚN. <i>Parus caeruleus</i>	LC	II				II		
CARBONERO COMÚN. <i>Parus major</i>	LC	II				II		
URRACA. <i>Pica pica</i>	LC							
CHOVA PIQUIRROJA. <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	LC	II / V	VU	I		II		
GRAJILLA. <i>Corvus monedula</i>	LC							
CORNEJA NEGRA. <i>Corvus corone</i>	LC							
CUERVO. <i>Corvus corax</i>	LC	IE	LAESPRES			III		
ESTORNINO NEGRO. <i>Sturnus unicolor</i>	LC					III		

GORRIÓN COMÚN. <i>Passer domesticus</i>	LC					III		
PINZÓN VULGAR. <i>Fringilla coelebs</i>	LC	II				III		
ALONDRA COMÚN. <i>Alauda arvensis</i>	LC	IE	LAESPRES	II		III		
VERDECILLO. <i>Serinus serinus</i>	LC	IE	LAESPRES			III		
VERDERÓN COMÚN. <i>Carduelis chloris</i>	LC	IE	LAESPRES			III		
PARDILLO COMÚN. <i>Carduelis cannabina</i>	LC	IE	LAESPRES			III		
PIQUITUERTO COMÚN. <i>Loxia curvirostra</i>	LC	II				II		
TRIGUERO. <i>Miliaria calandra</i>	LC	II				II		
ESCRIBANO MONTESINO. <i>Emberiza cia</i>	LC	II				II		
ESCRIBANO HORTELANO. <i>Emberiza hortulana</i>	LC	II				III		

Tabla 12: *Especies de aves.*

En un primer momento se descarta la presencia de especies en peligro de extinción, al margen del cangrejo de río, al no existir en la zona de Estercuel poblaciones de esta especie.

Aunque la zona queda próxima a un área crítica de águila azor perdicera, en las visitas a la zona no se ha observado nunca la presencia de esta ave en las zonas de afección del proyecto, como si se ha podido observar de águila culebrera.

2.10.- PAISAJE

El paisaje es un reflejo de las características naturales de la zona. Las características geológicas, geomorfológicas, edáficas y climáticas del entorno condicionan la presencia de formas irregulares. Del mismo modo, los organismos vivos presentes en las diferentes unidades paisajísticas, así como las particularidades hidrológicas, actúan modificándolas.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro y grises blanquecinos. El fondo escénico no es de gran importancia, y se considera un paisaje de rareza baja. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de cultivos sobre

los campos aterrazados, y sobre los fondos de valle, tanto en estado de abandono como de actividad, junto a la presencia dispersa de edificaciones y principalmente por las áreas mineras restauradas del hueco de explotación de la antigua Mina Elvira.

Tras visitar la zona se han podido diferenciar diversas unidades de paisaje:

Unidad Paisajística 1. Campos de cultivo.

Esta unidad se localiza principalmente en la zona sur de la concesión, en las zonas más llanas, cerca de la zona del río y las zonas con menos pendiente de la ladera. Se trata de campos dedicados a cultivo de almendro y olivo.



***Imagen 1.** Campos de cultivo en el fondo aprovechando las zonas más llanas*

Unidad Paisajística 2. Campos abancalados abandonados y matorral.

Las zonas de mayor pendiente en la ladera han sido utilizadas tradicionalmente como campos de cultivo abancalados. Este paisaje responde a aspectos antrópicos y en la actualidad la mayor parte de los campos abancalados se encuentran abandonados y cubiertos por un matorral con predominancia de aliagas, espino negro, romeros y tomillos, así como enebros, coscojas y pinos dispersos.



Imagen 2. Ladera con campos abancalados abandonados y cubiertas de matorral

Unidad paisajística 3. Unidad de pinar.

Las zonas más llanas existentes junto al antiguo hueco minero de Mina Elvira y el barranco de Las Pedrizas están ocupadas por un extenso pinar de repoblación, así como las laderas existentes en la margen derecha del Río Estercuel.



Imagen 3. Pinar de repoblación

Unidad paisajística 4. Río Estercuel.

El Río Estercuel cruza por la Concesión de sur a norte en su lado este, con un trazado sinuoso y muy marcado sobre el terreno. En su interior nos encontramos con chopos que marcan un elemento diferenciador con la vegetación del entorno.



Imagen 4. *Río Estercuel, con presencia de chopos, de color verdoso más claro que el resto de la vegetación existente en el entorno.*

Unidad paisajística 5. Zonas urbanas.

Dentro de la concesión se localiza parte del núcleo urbano de Estercuel, e l aparte sur de la Concesión, junto al antiguo hueco minero de Mina Elvira.



Imagen 5. Vista del núcleo urbano de Estercuel desde la Concesión Luisa

Unidad paisajística 6. Zonas mineras restauradas.

En la zona se ha desarrollado una intensa labor de explotación minera, primero en busca de carbón, como en la Mina Elvira, y actualmente en busca de arcillas.

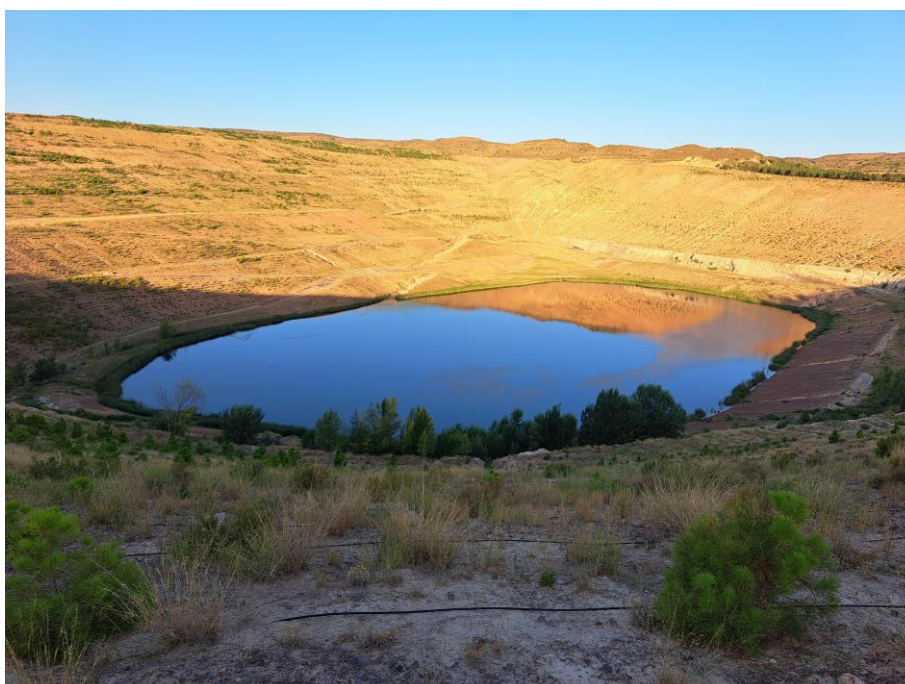


Imagen 6. Hueco minero restaurado de Mina Elvira.

2.11.- CALIDAD DEL AIRE

La inexistencia de focos de emisión cercanos a la zona hace pensar que la composición de la fase gaseosa y sólida de la atmósfera se encuentra inalterada. Por otro lado se debe considerar que la zona de estudio se ubica en las inmediaciones de la carretera N-211, actualmente con una circulación en crecimiento, por lo que en esta zona si bien la concentración atmosférica de partículas volátiles y compuestos gaseosos, como óxidos de azufre y nitrógeno, serán mayores que en zonas más alejadas a la misma, al encontramos en una zona muy abierta el viento hace función disipadora de estas partículas, sin que se pueda hablar de incrementos significativos.

Así pues, los focos de emisión a considerar serán los generados por la maquinaria utilizada para los trabajos de la mina (camiones y retroexcavadora), así como de los vehículos que circulan por el camino y producen gases de combustión de los carburantes. La calidad del aire, en cualquier caso, no sufrirá ninguna alteración.

2.12.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:

En este apartado se ha incluido una revisión de los enclaves de interés especial que se encuentran presentes en la zona donde se va a realizar la campaña de investigación en las diversas concesiones objeto de estudio, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves puede deberse a criterios tanto faunísticos como florísticos, así como geológicos, paisajísticos o ecológicos. Como consecuencia de estos valores, han sido dotados de figuras de protección específicas para evitar su degradación, basándose en las legislaciones que existen en referencia a los espacios naturales, tanto de carácter europeo, como nacional y autonómico.

Se han estudiado las siguientes figuras de protección:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC's)
- Humedales de Aragón
- Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA's)
- Enclaves de interés botánico
- Espacio Natural Protegido
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)
- Árboles Singulares

- Vías Pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Planes de Recuperación
- Parques Culturales

A continuación, se ofrece una breve descripción de las figuras de protección que se encuentran situadas en las cercanías de la zona de estudio son:

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón). El Perímetro de las Concesiones no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en esta red.

Zonas Húmedas de Importancia Internacional (Zonas RAMSAR) o Zonas Húmedas de Importancia Nacional (Zonas Húmedas de Importancia Nacional (“Inventario de Zonas Húmedas de la España Peninsular, Dirección General de Obras Hidráulicas –MOPU, 1989): El Perímetro de las Concesiones no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en esta red.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: El Perímetro de las Concesiones no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en un área ZEPA, localizándose unos 4 km hacia el oeste la ZEPA Desfiladeros del Río Martín.

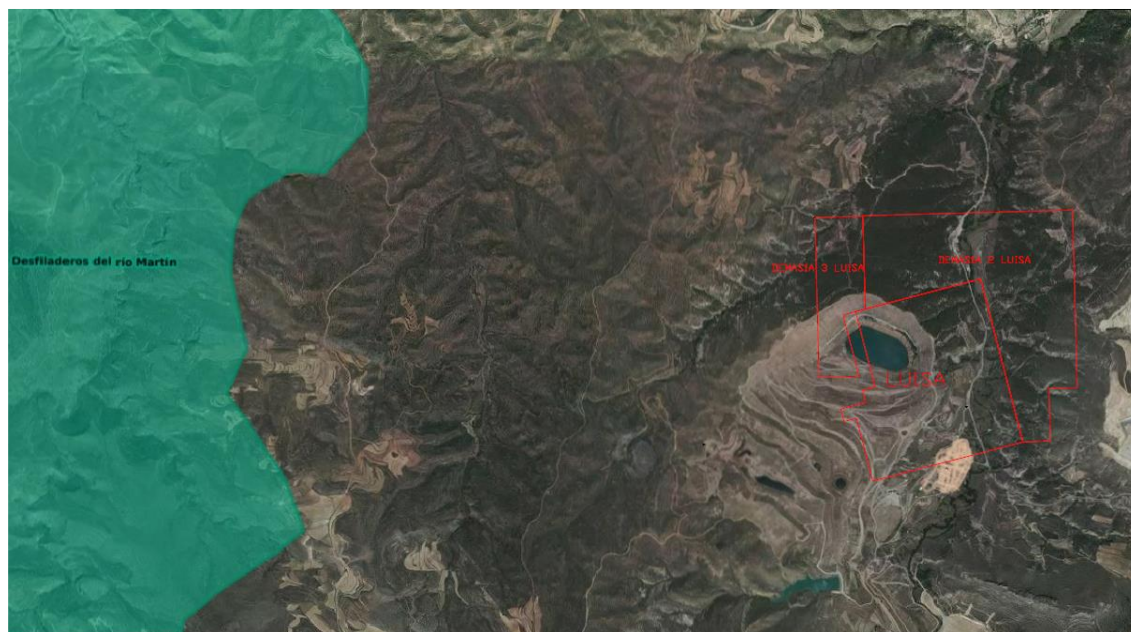


Figura 10.- Zepa Desfiladeros del Río Martín en relación con las distintas concesiones.

Lugares de Interés Comunitario (LIC): No hay ningún lugar de interés comunitario dentro del perímetro de las concesiones, si bien, a unos 5 km hacia el oeste nos encontramos con el LIC del Parque Cultural del Río Martín.



Figura 11.- LIC Parque Cultural del Río Martín en relación con las distintas concesiones.

Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por la D.G.A.: Dentro del Perímetro de las Concesiones no existe ningún monte de utilidad pública,

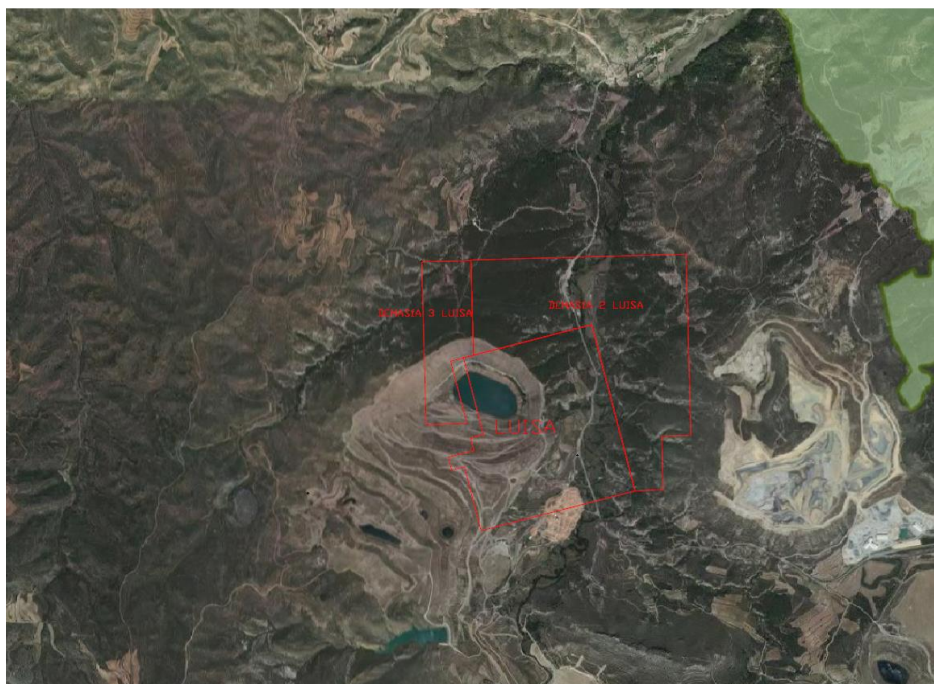


Figura 12.- Montes de Utilidad Pública en relación con las distintas concesiones.

Vías Pecuarias: No existen vías pecuarias en el entorno de las concesiones

Yacimientos: No existen yacimientos arqueológicos conocidos hasta la fecha en esta zona.

Ámbitos de Protección y Planes de Recuperación: Toda la Concesión se ubica dentro del ámbito del plan de recuperación del *Austropotamobius pallipes*, o cangrejo de río. No hay constancia de la presencia de cangrejo en esta zona del Río Estercuel.

Al norte de las concesiones nos encontramos con ámbito de protección del *Hieraaetus Fasciatus*, águila azor perdicera.

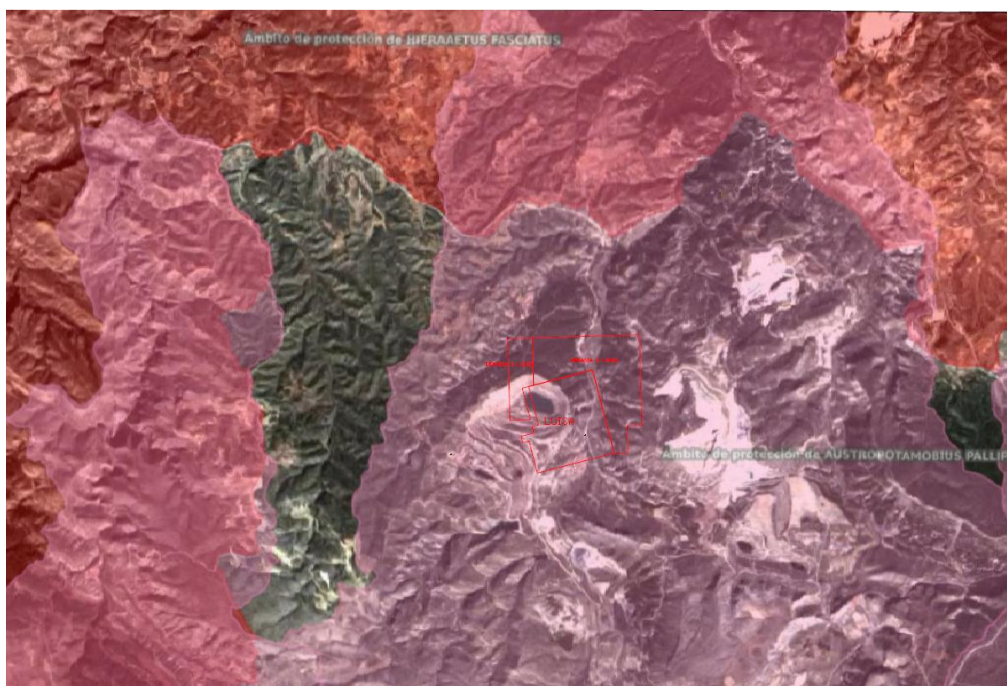


Figura 13.- *Ámbito de protección de especies protegidas en relación a las distintas concesiones.*

Hábitats de interés comunitario: Dentro del perímetro de las concesiones nos encontramos con una pequeña mancha del hábitat de interés comunitario denominado Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea) con código 1430. NO se ve afectado por las labores de investigación previstas.



Figura 14.- Hábitats de interés comunitaria en relación a las distintas concesiones

Enclaves singulares de flora: No existe ningún área de interés botánico ni enclaves de flora singular en las proximidades de la ubicación.

Árboles singulares: No existen árboles catalogados como singulares cercanos a la zona de explotación.

Cotos de caza: La zona de las concesiones se localiza dentro del coto de caza mayor denominado Ayuntamiento de Estercuel nº T 10170, y cuyo titular es el Ayuntamiento de Estercuel.

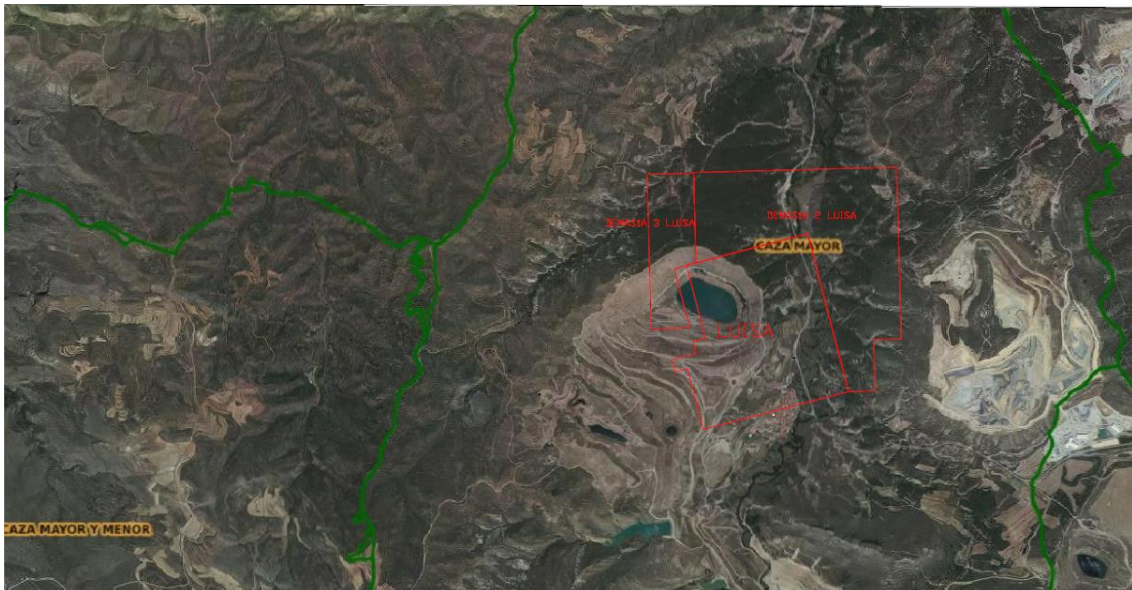
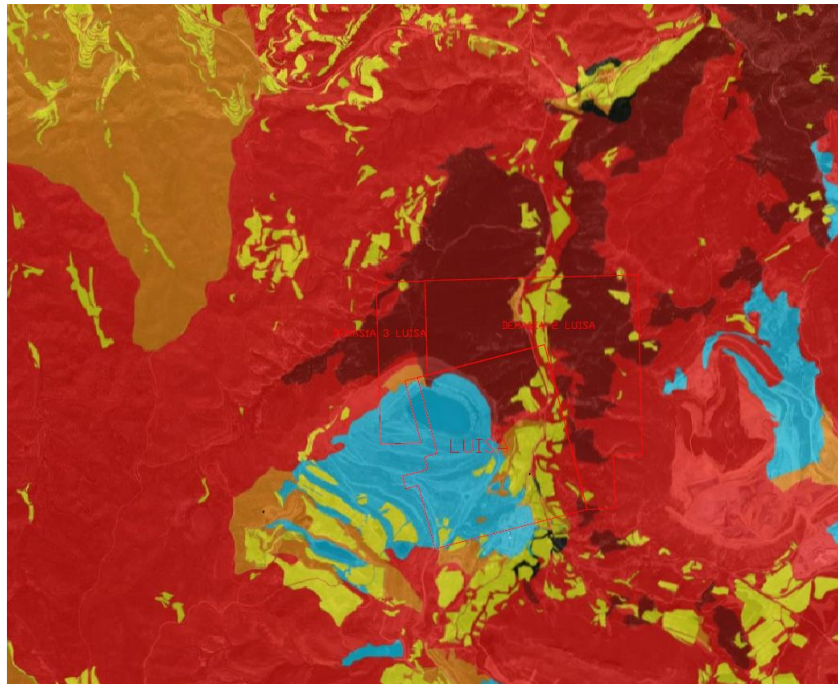


Figura 15.- Cotos de caza en relación a las distintas concesiones

2.13. RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.

Una gran parte de los terrenos donde se sitúa la concesión Luisa se localiza en suelo clasificado como zona tipo 6 y 7, caracterizado por su alta peligrosidad de incendio y su baja importancia de protección, y por su baja-media peligrosidad de incendio y su baja importancia de protección respectivamente, correspondiéndose principalmente con los campos de cultivo y la zona de la antigua explotación minera, mientras que la zona de las demasías 2 y 3 a Luisa se clasifican como zona tipo 2, caracterizado por su alta peligrosidad de incendio y su alta importancia de protección y como tipo 3, caracterizado por su media-alta peligrosidad de incendio y su media-alta importancia de protección. Las zonas de campos de labor próximos al río se clasifican de tipo 6 y como zona tipo 5, caracterizado por su baja peligrosidad de incendio y su media importancia de protección.



Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal

		Peligrosidad		
		Baja	Media	Alta
Importancia de protección	Extrema	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alta	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Media	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Baja	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Figura 16. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

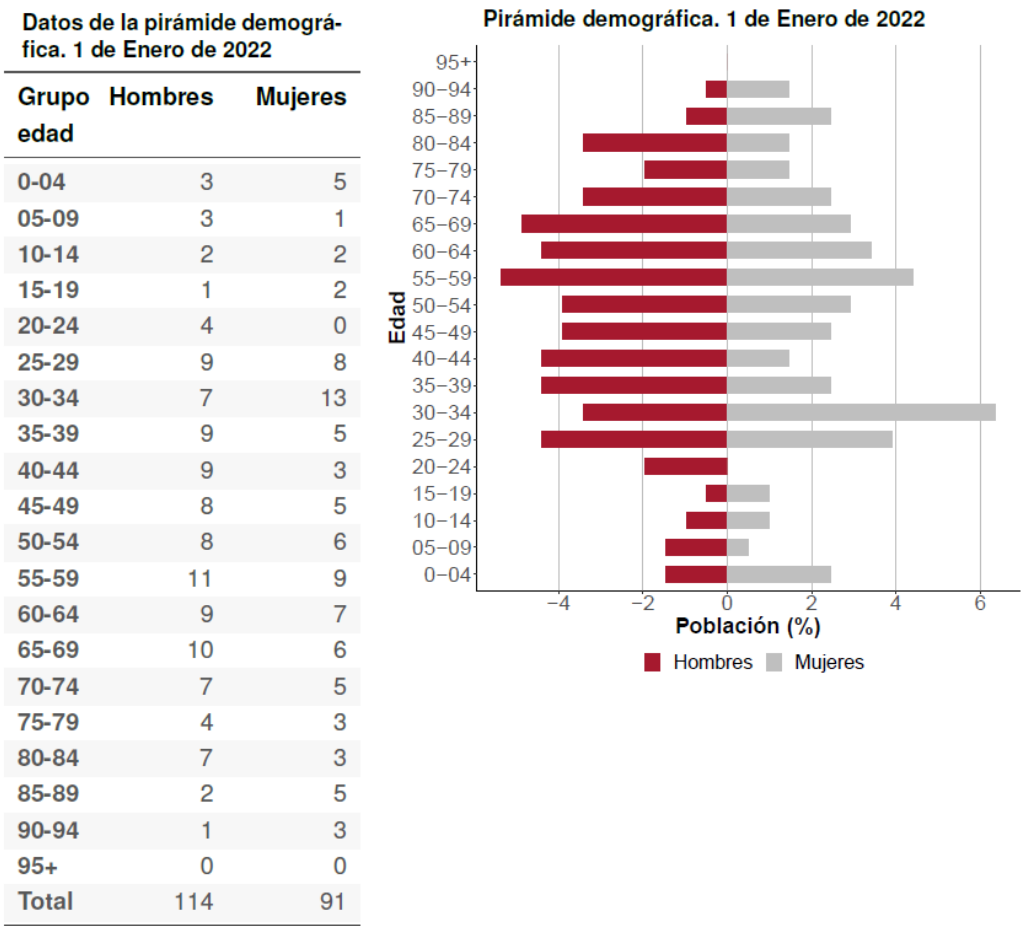
El municipio de Estercuel se localiza en la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos, en el centro de la provincia de Teruel.

La superficie del municipio es de 56 km² y se encuentra a una distancia de Teruel capital de 120 km.

Demografía:

Tiene una población de 205 habitantes y una densidad de 3,66 hab/km².

La población está en decrecimiento continuo, habiendo perdido más de 1000 habitantes en el último siglo.

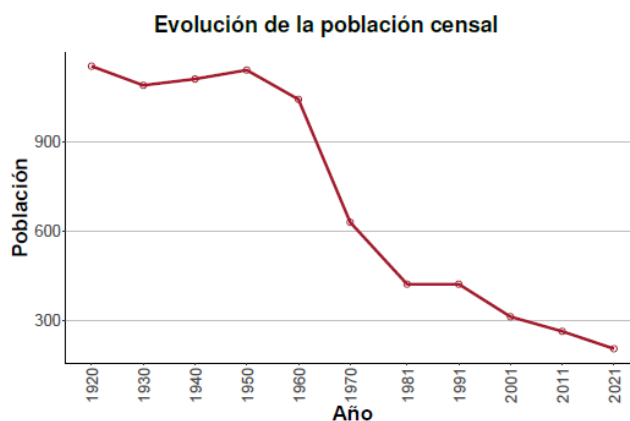


Fuente: Padrón municipal de habitantes. INE-IAEST.

Figura 17 . Pirámide población de Estercuel.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	1.152
1930	1.088
1940	1.109
1950	1.139
1960	1.041
1970	630
1981	423
1991	423
2001	314
2011	265
2021	207



Fuente: Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

Figura 18 . Evolución de la población censal.

Actividad Económica:

La tasa de actividad está ocupada al 86,18% por el sector servicios, mientras que la agricultura sólo ocupa a un 6,5% de la población activa, la construcción a otro 6,50% y la industria prácticamente es inexistente, con un 0,81%..

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	7,44	17,36	6,61	68,60
2020	100	6,20	13,95	6,20	73,64
2021	100	7,69	14,53	6,84	70,94
2022	100	6,50	0,81	6,50	86,18

Figura 19. Distribución de trabajadores por sector de actividad.

PARTE II

Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales

La campaña de Investigación se solicita para la sección D), carbón. Si durante el desarrollo de las labores de investigación se pusiera de manifiesto el potencial minero de otro recurso distinto al carbón, se llevarán a cabo los trabajos y labores necesarios para evaluarlo y definir la viabilidad técnica y económica de una explotación sobre este recurso, según la Legislación Vigente y se comunicará a la Sección de Minas del Servicio Provincial de Teruel.

El objetivo prioritario de la investigación es conocer la potencialidad de recursos explotables que se localizan en la zona de la Concesión “Luisa y Demasías 2ª y 3ª” nº 4412 y que se corresponden con los niveles de las denominadas Formación Lignitos Escucha y Formación Arenas Utrillas de edad aptiense-albiense.

1.- PROCEDIMIENTO

Los trabajos por desarrollar en la concesión “Luisa y Demasías 2ª y 3ª” nº 4412 se van a subdividir en dos fases, una primera fase de trabajos de campo y evaluación del yacimiento y una segunda fase de estudio de los resultados de campo con emisión de informe final.

Se ha realizado ya una recopilación y análisis de información geológico-minera disponible sobre el área y los materiales a investigar, tal como mapas geológicos, fotografías aéreas, publicaciones específicas, estudios y trabajos de las mismas formaciones en otros puntos, etc, así como un estudio de las investigaciones realizadas en la zona por Endesa y otros. De estas investigaciones tenemos constancia de la existencia de las capas de carbón y de niveles de arcilla y arenas de las Formaciones Utrillas y parte de la Formación Escucha, pero al realizarse estos primeros metros con tricono, no tenemos muestras de ellos en la parte más superficial, ni conocemos su disposición estratigráfica, por lo que resulta interesante hacer una nueva investigación para determinar si puede localizarse en la zona un potencial yacimiento de otro recurso mineral distinto al carbón.

Se ha hecho un reconocimiento general de la zona en base al cual se han establecido una selección de áreas de interés de acuerdo con condicionantes geológicos y ambientales, en base a los cuales se definen las zonas de sondeos y calicatas.

Todos los trabajos por realizar se ajustarán a la legislación vigente, especialmente al cumplimiento de la normativa minera y de la ley 31/1995 de 8 de

noviembre de Prevención de Riesgos Laborables, tanto para el promotor como para las empresas y técnicos subcontratados para realizar el proyecto.

2.- PLAN DE INVESTIGACIÓN

La investigación se ejecutará en dos fases que se solaparán en el tiempo condicionadas a los resultados obtenidos en las mismas de acuerdo con el planteamiento de trabajo establecido en este proyecto.

Este programa podrá ser modificado a medida que se avance en las investigaciones y se estudien los resultados.

De forma previa se ha realizado un trabajo de campo donde se han analizado las características de los afloramientos (geomorfología, estratificación, fallas, fracturas, etc), y en base a la cual se han seleccionado áreas de interés para desarrollar la investigación.

2.1. PRIMERA FASE: EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO

Objetivos.

Esta fase tendría como objetivos principales el estudio en detalle mediante labores de investigación en las zonas preseleccionadas en los trabajos de campo realizados, así como el análisis detallado de los factores litológicos y estructurales que condicionan su explotabilidad.

Los trabajos que aquí se describen son una aproximación a los que habrá que realizarse y que deberán ser adaptados a las conclusiones y características de área seleccionada, su entidad de indicio, topografía y accesos particulares.

Trabajos de investigación.

× Campaña de sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Se realizarán un total de 5 sondeos con recuperación de testigo con diámetro de perforación de 86 y 76 mm. La superficie por ocupar para la realización de cada sondeo se estima en 100 m².

× Los sondeos se ubicarán en las proximidades de los caminos existentes, en zonas desprovistas de vegetación de porte arbustivo, y/o en campos de labor, para minimizar los impactos sobre el medio físico, sin que sea necesario acondicionar ninguna zona para el acceso de la maquinaria. La localización aproximada de los

sondeos puede verse en la cartografía que se acompaña y sus coordenadas en el sistema UTM ETRS 89 se muestra en la siguiente tabla.

<i>n° sondeo</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
1	698763	4526922
2	699342	4526940
3	700456	4527022
4	699445	4526291
5	700302	4526384

Tabla 3. *Coordenadas sondeos.*

× La distribución y emplazamiento de los sondeos estará condicionada por la morfología del yacimiento y su dimensionado, de tal forma que los resultados obtenidos por esta técnica de prospección sean extrapolables a todo el yacimiento y determinen una entidad suficiente de reservas explotables. La información que se obtenga permitirá reconocer las rocas aflorantes a profundidad, las zonas de alteración meteórica, grado y tipo de fracturación y demás estructuras, apoyando en gran medida a los trabajos posteriores de evaluación, estimación de reservas.

× Testificación litológica y geomecánica de los sondeos. Sobre los testigos recuperados se realizará una testificación detallada tanto litológica como geomecánica, que será reflejada en partes especiales al efecto y sobre los que se definirán parámetros de calidad de roca.

× Ensayos y análisis

× Restauración zonas afectadas por las labores de investigación (sondeos).

2.2. SEGUNDA FASE. INFORME FINAL.

Las zonas que tengan cualidades para la explotación del recurso se someterán a una investigación de detalle. Durante esta segunda fase se comprobarían los parámetros de explotabilidad determinados en la fase anterior:

× Cartografía geológica-minera de mayor detalle

× Determinación de parámetros de explotabilidad tales como reservas probadas y estimadas, rendimiento de explotación, calidades, ratio, etc.

× Modelización del yacimiento: configuración morfológica del yacimiento y distribución espacial de las reservas explotables, así como su sectorización en función de calidades, zonas de isorrendimiento o recubrimientos, ratio de explotación, etc.

- × Estudio de mercado y viabilidad técnico - económica.
- × Elaboración de la memoria final.

3.- MEDIOS A EMPLEAR

El equipo técnico estará formado por el siguiente personal:

- 1 Director facultativo
- 1 Geólogo que supervisará los trabajos de investigación
- 1 Geólogo ayudante.
- 1 Topógrafo
- Personal de laboratorio: 1 Químico y un laborante.
- 2 Ayudantes
- 1 Administrativo
- 2 Sondistas

Los medios materiales con los que se contará serán:

- Material topográfico
- Máquina de sondeos.
- Laboratorio contratado para la realización de ensayos de caracterización físico-química de la roca.

Todo el personal y maquinaria serán contratados. No se emplearán explosivos en la investigación.

4.- ANÁLISIS DE LOS ACCESOS A LOS EMPLAZAMIENTOS DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.

Para acceder a la mayoría de las labores de investigación de la Concesión “Luisa y Demasías 2ª y 3ª” nº 4412, se accede por caminos ya existentes sin que sea necesario realizar movimientos de tierra o acondicionamientos de accesos. Sin embargo, para acceder a las labores del sondeo 2 será necesario acondicionar un camino perdido y cubierto de matorral por no ser usado durante largo tiempo.

Sondeo 1. Situado junto a un cruce de caminos por el que se accede sin necesidad de realizar movimientos de tierra.



Figura 20- Localización del sondeo 1.

Sondeo 2. El sondeo 2 está situado en un claro del pinar de repoblación, al que se podía acceder a través de un camino que actualmente ha perdido su fusión y que se encuentra cubierto de matorral. Para acceder al mismo será necesario desbrozar todo el trazado y acondicionar el suelo, pues hay piedras que pueden dificultar el tránsito de la máquina de sondeos. Hay que actuar en un tramo de unos 550 metros, desde el camino que da acceso al sondeo 1.

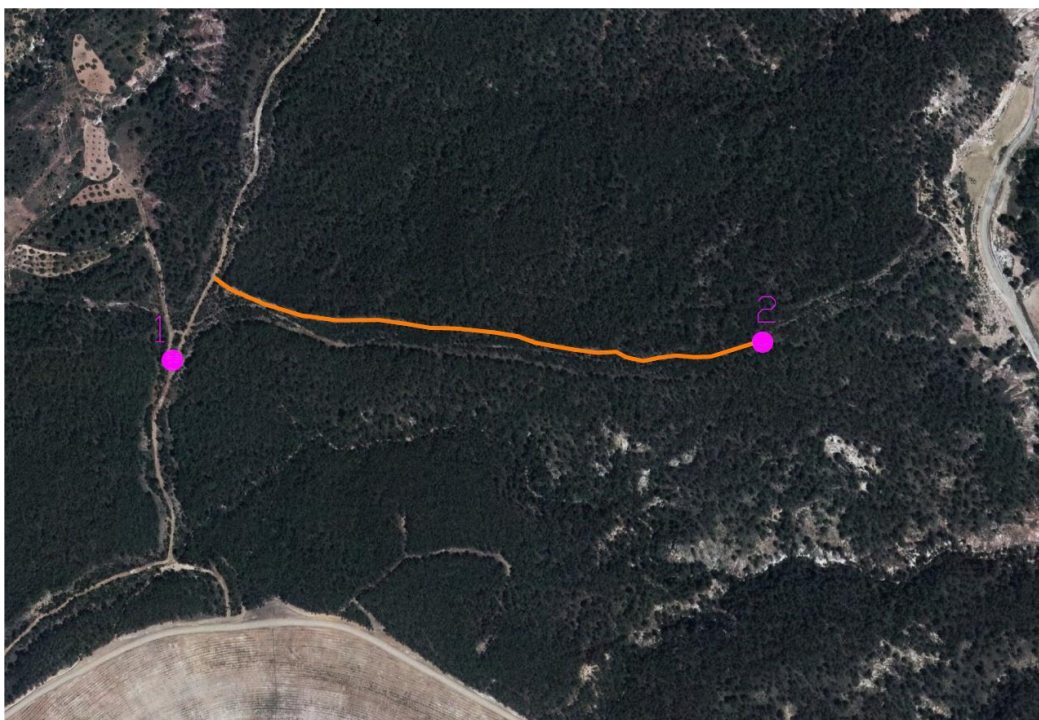


Figura 21- Localización de los emplazamientos de los sondeos 1 y 2. En trazo naranja se puede observar el camino que habrá que reacondicionar y desbrozar para llegar al emplazamiento del sondeo 2.



Figura 22- Vista del camino abandonado entre el pinar, donde ha crecido matorral, principalmente romeros y aliagas, con abundantes piedras que habrá que retirar.

Sondeo 3. Al sondeo 3 se accede por un camino existente y en buen estado, sin necesidad de hacer ningún tipo de acondicionamiento de accesos. Habrá que hacer una ligera nivelación para emplazar la máquina de sondeos.

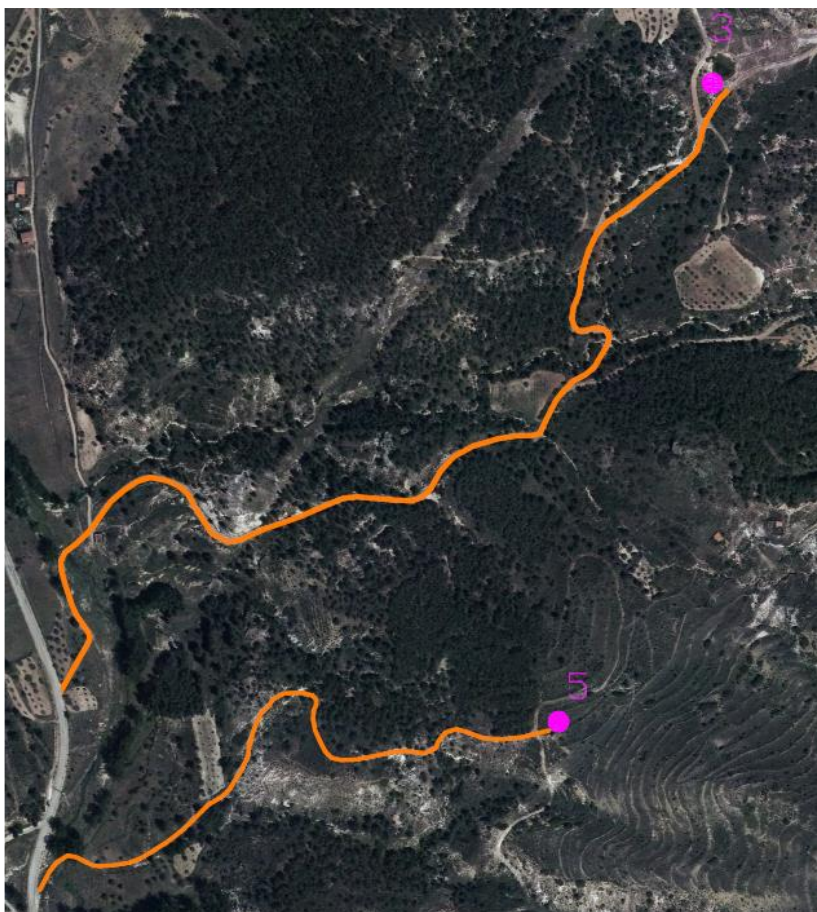


Figura 23. Acceso a los sondeos 4 y 5.



Figura 24. Emplazamiento del sondeo 3 (enmarcado en rojo)

Sondeo 4. Desde la carretera de Estercuel a Obón se toma un camino en la margen izquierda que accede directamente al campo donde se emplaza el sondeo 4. No hay que hacer movimientos de tierra. El sondeo se ajustará entre los olivos existentes, sin necesidad de afectar a ninguno de ellos.

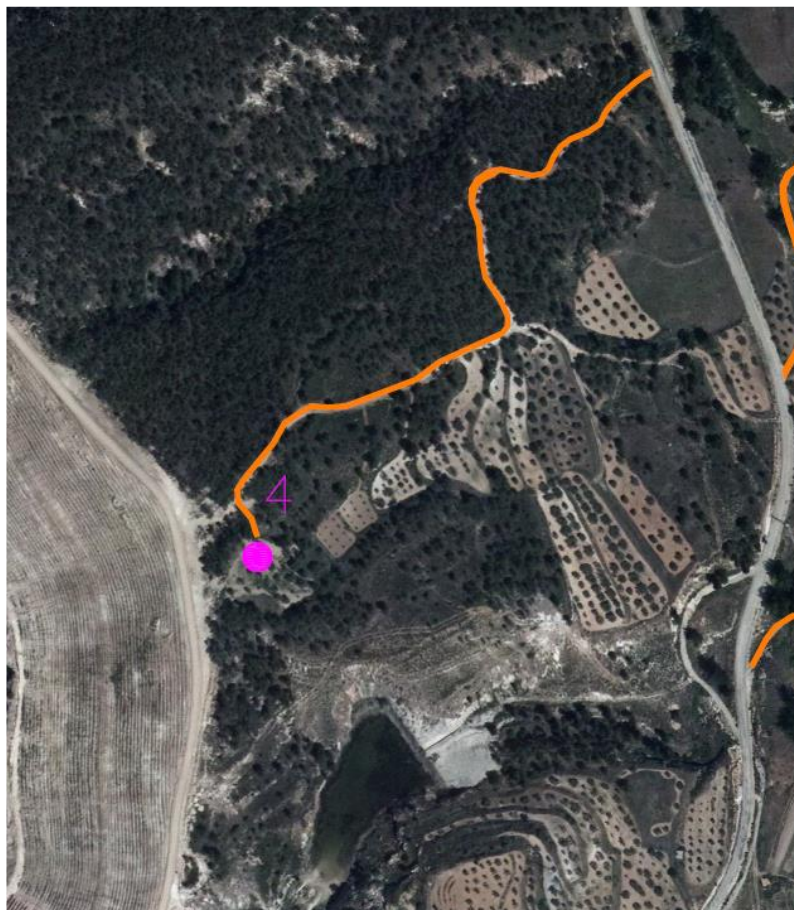


Figura 25. Acceso al sondeo 4.



Figura 26. Emplazamiento del sondeo 4, junto a los olivos.

Sondeo 5. Desde la carretera de Esteruel a Obón se toma un camino en la margen derecha que accede hacia la zona donde se emplaza el sondeo 5. Es un camino que tiene poco uso, y en algunas zonas sólo es transitable para vehículos todoterreno, por lo que en principio la máquina de sondeos, que va sobre oruga y la retroexcavadora no tendrán problemas de acceso. Se afecta a zona de matorral de romeros y aliagas.



Figura 27. Emplazamiento del sondeo 5, en una zona de matorral.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Las labores a realizar para el desarrollo de los trabajos fijados en la campaña de investigación objeto del presente Plan de Restauración, llevan implícitos una afección sobre determinados elementos del medio abiótico (edafología), biótico (vegetación) y perceptual (paisaje), si bien, lo limitado de las propias intervenciones hacen que todos estos impactos sean de muy baja intensidad, temporales y reversibles.

En la realización de los sondeos de investigación actuaciones se seguirán las siguientes premisas con el objetivo de minimizar las afecciones al entorno y devolver el emplazamiento a las condiciones iniciales en el menor tiempo posible:

- En caso de que sea necesaria una adecuación topográfica del emplazamiento, se procederá a la retirada de la tierra vegetal en las zonas en las que se ejecuten los sondeos, acopiándose en caballones de dos metros de altura máximo para su posterior empleo en las labores de revegetación. Dado el corto espacio de tiempo que estos caballones estarán antes de reutilizarse en las labores de restauración, no se prevén efectos debido a la erosión.
- Para minimizar el movimiento de tierras, la plataforma de perforación en lo posible estará en una zona más o menos llana.
- Con el fin de minimizar el área afectada, se acondicionará un área para almacenar material y el equipo auxiliar necesario para el sondeo. Dado que para este fin no será necesario que el terreno esté nivelado, no será necesario realizar ningún tipo de movimiento de tierras.
- El contratista de la perforación para sondeos, se asegurará que sus empleados conozcan y cumplan la legislación ambiental aplicable a la obra y las estipulaciones recogidas en el documento.
- Se controlará el correcto uso y almacenamiento de sustancias tales como grasas y aceites para minimizar el riesgo de vertidos accidentales.
- En la medida de lo posible se utilizarán todos los caminos o pistas existentes para acceder al punto donde se ubicarán los sondeos.

La finalización de los sondeos implica la restauración de la superficie afectada por los mismos por conformación de la plataforma, el apisonado debido a la circulación

con maquinaria pesada y el acondicionamiento de la plataforma de trabajo. Esta restauración consistirá en la remodelación de la zona de trabajo a su topografía original, reposición de la tierra vegetal previamente retirada y acopiada y en su caso, la posterior siembra con especies herbáceas y/o arbustivas si se afectará a zonas con este tipo de vegetación.

Las labores de restauración se acometerán a la finalización de cada uno de los sondeos. No se esperará bajo ningún concepto a la finalización total de los trabajos de la campaña de investigación.

5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES.

5.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.

El entorno presenta una calidad paisajística media, marcado por la existencia de la antigua explotación minera, y la superficie circundante se verá afectada por las labores de investigación en una superficie muy reducida, unos 100 m² para cada uno de los sondeos y en una escala temporal no superior en todo caso a 1 semana (para cada sondeo) siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología y aspecto. El sondeo de investigación nº 5 será visible desde el núcleo urbano de Estercuel, pero su duración tan limitada y la poca superficie de afección, creará una alteración visual muy limitada.

5.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

Se producirá una ligera afección de los gases procedentes de los escapes de la máquina de perforación y de la retroexcavadora, así como de los posibles vehículos empleados para llegar al emplazamiento.

Las emisiones de polvo serán puntuales durante la preparación y posterior restauración del terreno.

5.1.3. AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.

El aumento de los niveles sonoros se producirá en cada emplazamiento por la máquina de perforación y de la retroexcavadora, así como de los posibles vehículos empleados para llegar al emplazamiento.

En todos los casos, se evitará la cercanía a zonas pobladas, y en el sondeo nº 4, más cercano al núcleo urbano de Estercuel, se trabajará únicamente en horario que no suponga una molestia para el descanso de los habitantes de este municipio, vigilando además que la maquinaria utilizada tenga el adecuado mantenimiento y posea la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada (ITV).

Dada la reducida maquinaria utilizada en los trabajos, una sola máquina de sondeos durante las labores de perforación y una retroexcavadora en las labores restauración de la zona del sondeo, así como la escasa duración de los trabajos, el aumento de los niveles sonoros no se considera significativo.

5.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.

La morfología del terreno se verá afectada mínimamente para realizar la plataforma del sondeo. Sin embargo y como ya se ha comentado anteriormente, cada sondeo afectará a una superficie de unos 100 m² con una duración aproximada inferior en todo caso a una semana por cada labor, siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología y aspecto de forma inmediata. Aun así, se tomarán las siguientes medidas de minimización:

-Se buscarán emplazamientos que permitan el uso de los caminos existentes evitando en lo posible la habilitación de nuevos accesos. Todas las labores de investigación se desarrollarán en la medida de lo posible en campos de labores o zonas a las que se puede acceder a través de los caminos ya existentes, y donde haya que realizar acondicionamientos del terreno para acceder a las labores planteadas, como es el caso del sondeo nº 3, se realizará el acondicionamiento más limitado posible de la zona procediendo a su restauración inmediata tras la finalización del mismo.

- Para minimizar el movimiento de tierras, la plataforma de perforación estará situada en la zona más llana posible.

- Antes del comienzo de las obras se realizará un replanteo con el que se delimitará el perímetro de la actuación y se comprobará que la superficie a ocupar por esta y por las obras es la mínima necesaria.

- En caso de que sea necesaria una adecuación topográfica del emplazamiento, se procederá a la retirada de la tierra vegetal en las zonas en las que se ejecuten los sondeos, acopiándose en caballones de dos metros de altura máximo para su posterior empleo en las labores de revegetación. Dado el corto espacio de tiempo que estos caballones estarán antes de reutilizarse en las labores de restauración, no se prevén efectos debido a la erosión.

- Los productos residuales se gestionarán según la normativa vigente. En caso de producirse accidentalmente depósitos de residuos o vertidos de aceites, combustibles u otro residuo peligroso, se procederá inmediatamente a su recogida y deberán de ser entregados a gestor autorizado, según las características del depósito o vertido. Se retirará igualmente la porción de suelo contaminado, si existiera, asegurándose en todo caso la no afección a aguas superficiales o subterráneas.

Dada la escasa superficie afectada por las labores de preparación del emplazamiento y su posterior restauración, no se consideran significativos los impactos sobre la morfología del terreno.

5.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.

Se prevé que las afecciones sobre la vegetación sean mínimas, afectándose a zonas de campos de cultivo. No se afecta a vegetación arbórea.

A la hora de situar los trabajos de investigación se elegirán para su realización preferentemente:

- zonas agrícolas o improductivas.
- borde de las parcelas o caminos.

buscando siempre evitar la habilitación de accesos y consiguientemente la minimización de afección a la vegetación.

Una vez terminadas las labores de perforación de sondeos, se acometerán las acciones que sean necesarias dentro de las labores de restauración, especialmente en la zona del sondeo 2.

5.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

No se contemplan vertidos a las aguas superficiales ni subterráneas por lo que no se realizarán afecciones sobre la calidad de las mismas. No se realizarán excavaciones para las balsas de agua y lodos, sino que las balsas de agua serán de polietileno y se desplegarán sin necesidad de excavación previa, teniendo en consideración la existencia del Río de Esteruel dentro del perímetro de las Concesiones.

Los sondeos y calicatas no se ubicarán en cauces superficiales de ningún tipo ni en sus riberas.

Las perforaciones se realizarán siguiendo las buenas prácticas que eviten cualquier contaminación de los posibles acuíferos atravesados.

No se considerarán significativos los impactos a este medio, ya que el Río Esteruel queda alejado de cualquiera de los sondeos planteados, a más de 400 metros del sondeo 5, y a unos 340 metros de distancia del sondeo 2, aunque entre este sondeo y el Río se localiza la carretera.

5.1.7. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS.

Las posibles molestias generadas sobre la fauna del entorno por la ocupación del espacio y aumento de los niveles sonoros serán mínimas debido a:

- Pequeñas superficies ocupadas (100 m² sondeo)
- El aumento de los niveles sonoros se concentra en un punto concreto y durante las labores de perforación, prolongándose durante un espacio de tiempo muy breve (horas o días).

En consecuencia, las posibles molestias sobre la fauna serán puntuales, reversibles y no se extenderán más allá del entorno inmediato de la actuación.

En la zona y a pesar de la presencia constante de maquinaria que desarrolla las labores de explotación en concesiones próximas, es muy común la presencia de animales, principalmente cabras y aves, acostumbradas ya a la presencia humana en el entorno.

5.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.

Las labores de investigación no afectan a ninguna vía pecuaria.

5.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.

Las labores de investigación no afectan a ningún área protegida.

5.1.10. AFECCIONES SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.

No se prevé ningún tipo de afección sobre las infraestructuras existentes tales como carreteras, al no ubicarse los sondeos en su entorno más próximo. El sondeo 1, se localiza en la intersección de dos caminos, por lo que después de la realización del mismo el camino se deberá de dejar en las mismas condiciones en las que se encontraba anteriormente.

5.1.11. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

No se prevén molestias por la ejecución de los sondeos debido a que estos están alejados de zonas habitadas. El sondeo 4, el más próximo está a unos 750 metros del casco urbano de Estercuel, pero tomando las medidas oportunas, no habrá afección significativa sobre la población.

Podrán generarse pequeños beneficios económicos en la zona derivados de los gastos que se realicen en el área por compras, alojamientos del personal encargado del desarrollo de las labores.

PARTE III

Medidas Previstas para la Rehabilitación de los Servicios e instalaciones anejos a la explotación de los recursos naturales

No está prevista la creación de ninguna instalación aneja a las labores de investigación planteadas por lo que no se prevé realizar ninguna medida de rehabilitación.

El abandono definitivo de los trabajos de investigación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave, sin grandes desniveles, perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrañará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores.
- No quedará ningún acopio de materiales, ni de tierra vegetal, ni del material extraído por las calicatas, que deberá de haber sido totalmente utilizados para el relleno de las propias calicatas.
- Se asegurará la limpieza de todo el área afectada por los sondeos y calicatas, así como su entorno, retirándose cualquier derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase o restos sólidos.

1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.

En la primera fase se propone la realización de una campaña de sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Está previsto realizar cinco sondeos con recuperación de testigo, cuya ubicación se refleja en el plano 5. En este Plan de Restauración se reflejan todos los aspectos referentes a la afección al medio natural por estas labores. Así mismo, se especifican las labores preparatorias, retirada y acopio de tierra vegetal, superficie a restaurar, métodos de siembra y plantación, especies seleccionadas para la revegetación de los terrenos, etc.

Las directrices generales de los trabajos de investigación se citan a continuación:

La superficie necesaria máxima para poder operar con un equipo de sondeo se estima en unos 100 m², distribuida de la siguiente manera:

- ✓ Máquina montada sobre camión: 20 m²
- ✓ Almacenamiento de varillas, triconos, herramienta, etc: 25 m²
- ✓ Caseta: 10 m²
- ✓ Espacio para poder operar: 45 m²
- ✓ Total: 100 m²
- ✓ El diámetro del sondeo será entre 86 y 101 mm.

Las medidas a tomar para la restauración de los espacios afectados por los sondeos consistirán en:

⇒ Todas las labores se desarrollarán en la medida de lo posible sobre campos de cultivos a los que es posible acceder desde los caminos actuales para evitar la creación de nuevas vías.

⇒ Se retirará la tierra vegetal de la superficie a ocupar temporalmente por el sondeo y se acopiará en las inmediaciones de la zona de actuación.

⇒ Se aprovechará la morfología del terreno para evitar grandes excavaciones. Se ubicarán los sondeos al lado de los accesos actuales. La máquina de sondeos se instalará sobre terreno llano natural para evitar, en la medida de lo posible, la creación de plataformas mediante excavación.

⇒ Una vez terminadas las labores de investigación, las zonas excavadas se reconstruirán de acuerdo a como se encontraban en la situación preoperacional.

⇒ Se verterá la tierra vegetal acopiada previamente sobre la superficie remodelada.

⇒ La superficie afectada por la excavación, caminos nuevos que tuvieran que abrirse, plataformas, será labrada, abonada a razón de 250 Kg/ha de fertilizante tipo NPK y sembrada (si lo solicitara el titular del terreno en las labores que se sitúen sobre campos de labor) con herbáceas, leguminosas con gramíneas a razón de 300 Kg/ha. En el caso de que sea afectada alguna planta de porte arbustivo o arbóreo se procederá a su reposición.

⇒ Las especies a sembrar son una mezcla de herbáceas para las que se ha seleccionado un tipo de siembra denominado “*a voleo*”, por tratarse de un método flexible y sencillo, no obstante es necesario señalar que presenta el inconveniente de desconocer la distribución final de la semilla, pero sin embargo, esto proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística. Las especies propuestas para realizar

la siembra son las siguientes:

- Leguminosas: *Festuca* (lastón).
- Gramíneas: *Genista* (aliaga).

La justificación de elección de estas especies se basa en sembrar especies de leguminosas que son propias de la zona y que en un principio pueden desarrollarse bien aún con un suelo pobre por su capacidad de fijar el nitrógeno de la atmósfera, no hay que olvidar que cuando se mueva la capa de suelo al cambiar los horizontes edáficos naturales se prevé que se empobrezca en suelo con lo que esta estrategia puede ser acertada. Por otra parte se introduce una gramínea como la aliaga para que cuando el suelo se haya enriquecido en nitrógeno se desarrolle en mayor medida y cree un tapiz por encima del mismo que disminuya la erosión. Se ha elegido esta especie de gramíneas por su capacidad de adaptarse a este medio y también por ser una especie nodriza facilitadora de otras especies como el *Juniperus communis*.

En el camino de acceso al sondeo 2 se plantarán romeros de forma dispersa, ya que la existencia de abundantes romeros en los márgenes de la zona por donde se rehabilitará el camino, garantizarán la polinización natural de la zona en un tiempo muy breve.

1.1. MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.

Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, como se ha indicado anteriormente, se procederá a la realización de revisiones periódicas de vehículos y maquinarias, incluyendo el control de las emisiones de gases cuando sea necesario.

La velocidad de circulación de los vehículos se adaptará a las situaciones particulares existentes en cada momento, pero en ningún caso se circulará a velocidad superior a 30 km/h, con el fin de reducir el ruido.

Las emisiones de polvo se estiman tan puntuales en espacio y tiempo (paso de vehículos por los caminos rurales), que no se considera necesario el riego de los caminos en época estival.

1.2. MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA, SUELO Y PAISAJE.

Con el fin de mantener la morfología de los terrenos invariable una vez finalizada la labor de investigación, se procederá de la forma siguiente.

Se elegirán en la medida de lo posible ubicaciones lo más llanas posibles para minimizar la afección sobre la morfología al realizar las plataformas de trabajo.

Se buscarán emplazamientos en campos de labor o zonas improductivas antropizadas.

A no ser que sea estrictamente necesario, no se abrirán caminos nuevos, se buscará un emplazamiento que permita el acceso de la maquinaria al lugar a donde se van a realizar el sondeo por los caminos rurales existentes.

Se estudiarán las diferentes alternativas y se elegirá la menos intrusiva.

Se solicitarán los permisos oportunos al Ayuntamiento y propietarios de los terrenos afectados.

La restauración de los terrenos afectados se realizará como se ha indicado anteriormente, o como el Ayuntamiento o los propietarios de los terrenos manifestasen y de la forma más rápida posible para mejorar la integración paisajística de las labores realizadas con el entorno.

La zona de las labores de investigación estará balizada para evitar que haya afecciones a zonas próximas.

Tras la ejecución de la labor de investigación se recogerá todo el material y se dejará la zona limpia de residuos de cualquier tipo.

1.3. MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible, utilizando absorbentes específicos como la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso.

Los residuos peligrosos se recogerán en bidones correctamente etiquetados y se colocarán sobre superficies impermeables, de modo que ante un vertido accidental, se asegure su retención y se evitara la dispersión de contaminantes.

1.4. MEDIDAS RELATIVAS A LA VEGETACIÓN Y FAUNA.

Se balizará el perímetro de las labores de investigación para evitar la afección sobre la vegetación existente fuera del límite de afección de dichas labores.

Si las labores se realizan en el periodo de máximo riesgo de incendio forestal, se extremarán las medidas para evitar posibles incendios.

La tierra vegetal procedente del desbroce de la superficie del sondeo se acopiará correctamente en cordones y se mantendrá libre de que se vierta sobre ella ningún tipo de residuo o estéril de excavación.

La maquinaria que transite para realizar las labores de investigación llevará una velocidad adecuada para evitar posibles atropellos.

Si por algún motivo hubiera que realizar balsas para el agua excavadas en el suelo, el perímetro de estas estará vallado para evitar que los animales puedan caer a su interior.

2. TABLA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.

Factor Ambiental	Impacto	Medidas aplicadas
ATMOSFERA	Disminución de la calidad del aire por materiales en suspensión (polvo) y gases contaminantes, procedentes del movimiento de tierras y maquinaria	Limitación de velocidad. Aplicación de riego en viales.. Organización del tráfico para reducir ruidos.
	Generación de ruido	
SUELO	Pérdida y compactación del suelo en las zonas de tránsito de maquinaria.	Limitación mediante cinta rojiblanca de las zonas de tránsito. Correcta gestión de los residuos. Control de polvo de los caminos.
	Contaminación por vertidos accidentales	
AGUA	Alteración de la escorrentía y pérdida de capacidad de infiltración	Evitar episodios de contaminación.
	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.	
VEGETACIÓN	Alteración y eliminación de la vegetación en zonas de acopio o paso	Balizado de los caminos de acceso con objeto de afectar mínimamente a la vegetación colindante. Prevención de incendios. Correcto almacenamiento de la tierra vegetal.
FAUNA	Molestias a la fauna por ruidos y atropellos	Organización del tráfico y limitación de velocidad. Vallado de posibles balsas de agua.
INFRAESTR.	Afecciones a (caminos, servicios públicos, etc).	Mantenimiento o recuperación de las infraestructuras afectadas.
	Creación de nuevos caminos	Utilizar siembre caminos existentes. En caso de que no se pueda, se realizarán sobre campos de cultivo o terrenos en barbecho, procurando alterar lo menos posible el suelo natural.
PAISAJE	Generación de residuos	Batidas de limpieza de cada una de las zonas de las calicatas y sondeos.

Tabla 13. Tabla resumen de las medidas a aplicar para la restauración del espacio afectado por las labores de investigación.

3.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el presente plan de restauración. La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente y los avales.

El responsable de llevar a cabo todo el plan de vigilancia ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a presentar puntualmente ante la administración una memoria o informe dando cuenta del desarrollo de la actividad, de la aplicación de las medidas de protección y de restauración previstas, de los controles realizados y de cualquier incidencia de carácter medioambiental que pudiera producirse durante el desarrollo de la misma.

Los objetivos perseguidos con la puesta en práctica del presente PVA son enumerados a continuación:

1. Llevar a cabo un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el presente plan de restauración determinando en todo caso si se adecuan las previsiones al mismo.
2. Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
3. Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas
4. supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras realizando una comprobación de su efectividad
5. Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la realización de las labores de investigación sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

La dirección del PVA se llevará a cabo por el promotor del proyecto.

Se realizarán una serie de controles en la fase de ejecución de las labores de investigación y otras para la restauración de estas labores de investigación.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LABORES DE INVESTIGACIÓN SALVAGUARDA DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NO PERTENECIENTES A LA SUPERFICIE DE INVESTIGACIÓN DEFINIDA	
Objetivos	
<p>Garantizar la no afección a todos los terrenos adyacentes a las zonas donde se han previsto las labores de investigación o accesos. Dichos terrenos no deben ser afectados ni por la maquinaria ni por los trabajadores empleados. Se estudiará la existencia de rodadas y/o basuras así como daños en la vegetación existente.</p>	
Actuaciones	
<p>-Observación directa de los terrenos colindantes con las labores de investigación previstas, y detección de indicios de actividad y tránsito en ellos (rodadas, basuras, etc..)</p>	
Lugar de inspección	
<p>Las inmediaciones de los terrenos donde se localicen las labores de investigación</p>	
Parámetros de control y umbrales	
<p>-Signos evidentes de tránsito de maquinaria fuera de obra. -Eliminación de balizas o sistemas de señalización de límites -Existencia de basuras y residuos en los terrenos externos a la obra</p>	
Periodicidad de la inspección	
<p>Durante la ejecución de las labores de investigación y de restauración posteriores</p>	
Medidas de prevención y corrección	
<p>-Balización de todo el perímetro de la labor de investigación. -Información a los trabajadores sobre la necesidad de preservar el entorno natural. -Restaurar la señalización o balización de la zona de las labores de investigación. -Limpieza de las basuras vertidas. -Restauración de las superficies afectadas.</p>	
Documentación	
<p>Los resultados del control se reflejarán en el informe del cumplimiento del Programa de Vigilancia.</p>	

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN	
SEGUIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la correcta implantación de la cobertura vegetal en el área de restauración de las labores de investigación.
Actuaciones	
	Siembra y revegetación de los terrenos donde se han desarrollado las labores de investigación.
Lugar de inspección	
	Toda la superficie afectada por las labores de investigación.
Parámetros de control y umbrales	
	Zonas alteradas sin cubierta vegetal
Periodicidad de la inspección	
	Tras la restauración de las labores de investigación
Medidas de prevención y corrección	
	Realización de nuevas siembras y revegetaciones
Documentación	
	Los resultados del control se reflejarán en el informe del cumplimiento del Programa de Vigilancia.

PARTE IV

Plan de Gestión de residuos

1.-ALCANCE Y OBJETIVOS

El alcance del presente documento se encuentra establecido según lo dispuesto en el *“Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras”* en el que se establece:

-La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y sus disposiciones de desarrollo.

Así los objetivos del plan de gestión de residuos mineros serán:

- Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad.
- Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente.
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros. El cumplimiento de este objetivo deberá tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura.

No está previsto tener que ejecutar trabajos de gestión de residuos mineros, aunque se va a producir residuos de obras tales como:

- Residuos biodegradables (desbroces y talas): serán depositados sobre las áreas restauradas de las calicatas y sondeos, ya que pueden actuar como elementos de protección y disipación de la erosión producida por el impacto de las gotas de lluvia.
- Residuos de tierras y piedras: Se reutilizarán en el relleno de las calicatas.
- Obra: plásticos, palets, aerosoles, trapos contaminados, tierra contaminada (posibles vertidos accidentales), etc. En caso de existir serán retirados por gestor autorizado.

PARTE V

Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

1.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS.

La investigación se ejecutará en dos fases que se sucederán condicionadas a los resultados obtenidos en las mismas de acuerdo con el planteamiento de trabajo establecido en este proyecto.

Este programa podrá ser modificado a medida que se avance en las investigaciones y se estudien los resultados.

1ª FASE.

	DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MESES											
TIPOS DE INVESTIGACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realización de sondeos												
Ensayos y análisis												

2ª FASE.

	DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MESES											
TIPOS DE INVESTIGACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Caracterización y modelización del yacimiento												
Estudio de mercado y viabilidad												
Estudios e informes												


2.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

-Retirada y preparación de la tierra vegetal.....	500 €
Máquina retroexcavadora	10 h 50€ hora
-Acondicionamiento y restauración acceso sondeo 2.....	2400€
Máquina retroexcavadora	40h 60€ hora
-Balizado labores investigación y otros.....	100 €
	5.und
- Labrado de sondeo y siembra de sondeo	540 €
A razón de 1 h por labor de investigación y cuatro horas en traslados.	9h 60€ hora
-Vigilancia ambiental	600 €
	20h 30€ hora

TOTAL..... 4.140 €

Los precios incluyen gastos generales y beneficio industrial.

Teruel, 12 de septiembre de 2023


Fdo. J. Miguel Aranda Alentorn
Geólogo, col nº 1.086
Ing. Técnico de Minas, col nº 323