

PLAN DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS A
REALIZAR EN EL PERMISO DE INVESTIGCIÓN
PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN C) “LA
BERGELINA” Nº 3572, SITUADO EN LOS TÉRMINOS
MUNICIPALES DE
ALARBA, CATEJÓN DE ALARBA, MORATA DE
JILOCA, OLVÉS, FUENTES DE JILOCA Y
MALUENDA (ZARAGOZA).



PETICIONARIO: HISPANO MINERA DE ROCAS S.L

Diciembre 2024

INDICE:

INTRODUCCIÓN.....	4
PARTE I.....	5
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD.....	6
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES	6
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	7
2.1.- GEOLOGÍA.....	7
2.2.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	12
2.3.- CLIMATOLOGÍA.....	13
2.4.- EDAFOLOGÍA.....	14
2.5.- FAUNA:.....	15
2.6.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL.....	19
2.7.- PAISAJE.....	23
2.8.- CALIDAD DEL AIRE.....	24
2.9.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:.....	24
RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.....	28
3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	30
3.1 POBLACIÓN.....	30
3.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	31
PARTE II.....	32
1.- PROCEDIMIENTO Y PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	33
2.- MEDIOS A EMPLEAR.....	40
3.- ANÁLISIS DE LOS ACCESOS A LOS EMPLAZAMIENTOS DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.....	41
4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	43
4.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES.....	44
4.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.....	44
4.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	45
4.1.3. AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	45
4.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.....	45
4.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.....	46
4.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.....	47
4.1.7. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS.....	48
4.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.....	48
4.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	48
4.1.10. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.....	49
4.1.11. AFECCIONES SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	49
4.1.12. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	49
5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.....	50
5.1 MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	52
5.2 MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA.....	53

5.3 MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	53
6.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA	55
PARTE III.....	59
PARTE IV.....	61
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	62
PARTE V	63
1-CRONOGRAMA	64
2.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	65

INTRODUCCIÓN

La empresa HISPANO MINERA DE ROCAS S.L. con domicilio a efectos de comunicación en C/ Villa de Chiprana nº62 Bajo C. 50002 Zaragoza CIF B-44207108, solicitó con fecha 14 de octubre de 2024 el Permiso de Investigación para recursos de la sección C), cuarzo, feldespatos, manganeso y barita, “ LA BERGELINA” con un total de 70 cuadrículas mineras en los términos municipales de Alarba, Castejón de Alarba, Morata de Jiloca, Olivés, Fuentes de Jiloca y Maluenda (Zaragoza).

El Servicio Provincial de Minas de Zaragoza, mediante escrito de fecha 25 de octubre de 2024 comunicó que las 70 cuadrículas mineras solicitadas eran francas y registrables a fecha de la solicitud.

Al permiso de investigación “LA BERGELINA” se le ha asignado el nº de registro 3572.

En este documento se presenta el Plan de Restauración 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 anejas a la explotación de recursos minerales
 - PARTE IV.-Plan de Gestión de Residuos
 - PARTE V.-Presupuesto estimado de los trabajos de rehabilitación

- **Anexos**

PARTE I

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD

1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

El Permiso de Investigación “LA BERGELINA” nº 3572 se localiza en los términos municipales de Alarba, Castejón de Alarba, Morata de Jiloca, Olvés, Fuentes de Jiloca y Maluenda (Zaragoza).

Se sitúa en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 437, denominada Ateca. La altitud media de la zona que nos ocupa ronda los 920 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas que delimitan las 70 cuadrículas referidas al meridiano de Greenwich (ETRS 89) son:

Nº DE PUNTO	LONGITUD (W)	LATITUD (N)
P.p. 1	1º 39´00´´	41º 13´40´´
2	1º 34´40´´	41º 13´40´´
3	1º 34´24´´	41º 12´20´´
4	1º 37´00´´	41º 12´20´´
5	1º 37´00´´	41º 11´20´´
6	1º 39´00´´	41º 11´20´´
P.p.1	1º 39´00´´	41º 13´40´´

Tabla 1. Coordenadas permiso de Investigación.

El acceso a la zona de estudio puede realizarse desde la carretera A-2507, desde Morata de Jiloca a Alarba, que cruza el permiso de norte a sur, y desde esta carretera existen caminos que permiten el acceso a todas las zonas del permiso.

Las parcelas sobre las que se desarrollen las labores de investigación serán arrendadas y se dejarán a sus propietarios en la misma situación en la que estaban de forma previa a la realización de las labores.

2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

2.1.- GEOLOGÍA

2.1.1 CAMBRICO-ORDOVICICO

2.1.1.1 Fm. Valconchán. Pizarras y areniscas, cuarcitas (10). Cámbrico superior-Tremadociense

Está constituido por areniscas de grano muy fino a fino, excepcionalmente de grano medio, en capas que oscilan desde el aspecto laminado, a tableadas (20 cm) y en bancos de 30 a 60 cm de aspecto masivo. Los más frecuentes son los bancos de arenisca de 30 a 60 cm de potencia, generalmente de aspecto masivo, otros con estratificaciones cruzadas de tipo tabular a veces con ripples sobreimpuestos, y techos ondulados. Suelen estar medianamente bioturbados, aunque los bancos masivos que no presentan estructuras visibles pueden interpretarse como intensamente bioturbados.

Suelen encontrarse también estratificaciones cruzadas en surco. Son frecuentes las areniscas de aspecto lajeado, con estructura interna de ripples y con cierta frecuencia con láminas arcillosas entre crestas de ripples formando flaser. Estos niveles suelen estar menos bioturbados. Por último, las areniscas pueden presentarse en capas de aspecto tableado con potencias que oscilan entre los 5 y 20 cm con estructuras de estratificación cruzada de bajo ángulo, ripples, a veces con flaser intercalados. No suelen presentar una bioturbación intensa. Los finos muy abundantes, son generalmente limolitas tienen intercalados niveles de areniscas de diversas potencias, que con frecuencia son lenticulares de escasos centímetros (linsen).

Las muestras de areniscas estudiadas son de grano fino y muy fino, formadas por granos de cuarzo subanguloso-subredondeado, feldespatos (potásicos y plagioclasas) moscovita y biotita muy alterados, y matriz de sericita-clorita. Normalmente hay orientación paralela de los granos, a veces se observa bandeo granulométrico y composicional. Como accesorios hay circón, turmalina y rutilo.

2.1.2 ORDOVICICO

2.1.2.1 Fm. Borrachón. Pizarras, niveles de cuarcita y arenisca (11). Tremadociense.

Están formados por pizarras y limolitas verdosas a negruzcas, con intercalaciones de areniscas de grano muy fino, en capas desde lenticulares (linsen) hasta de 25 cm. Las estructuras visibles son de laminaciones cruzadas debidas a ripples de oscilación y

ocasionalmente flaser. En las capas de areniscas predominan las que tienen un aspecto lajeado con estructuras internas de laminación paralela y laminación cruzada debida a ripples y en ocasiones flaser. En los bancos de mayor potencia se observan estratificaciones cruzadas de bajo ángulo.

Las muestras estudiadas son areniscas de grano fino o muy fino formadas por cuarzo, feldespatos (15-20%) con predominio de las plagioclasas sobre los feldespatos potásicos, moscovita, biotita, totalmente alterada a clorita y óxido de hierro. Como minerales accesorios: circón, turmalina y rutilo.

2.1.3 TRIASICO

2.1.3.1 Conglomerados cuarcíticos, areniscas y limolitas rojas (14). Facies Buntsandstein

Aflora en una banda estrecha y alargada que con dirección NO-SE cruza la zona del permiso de investigación. Constituye la base de los frentes de cuevas y hog-backs originados por el Muschelkalk que yace sobre él.

Pueden distinguirse tres tramos que son bastante constantes en toda la región:

El inferior constituido por conglomerados de cantos subredondeados de cuarcita y cuarzo con huellas de presión solución, areniscas, areniscas limolíticas y delgados niveles lutíticos. La coloración dominante es rojo vinosa.

Las areniscas son litarenitas de grano medio formadas por granos de cuarzo, fragmentos de rocas cuarcíticas y pizarrosas en avanzada fase de seritización y caolinitización. El cemento es ferruginoso poropelicular. Son abundantes las micas y como accesorios destacan el circón, turmalina y rutilo.

Se disponen en secuencias granodecrecientes de orden métrico formadas por conglomerado, areniscas y lutita. Presentan estratificación cruzada de gran escala de tipo surco dominante y ripples a techo. Son frecuentes las cicatrices erosivas internas, con depósitos de lags que pueden tener cantos blandos. Se interpretan como depósitos fluviales de ríos trenzados (braided).

En el tramo intermedio dominan las areniscas con algún nivel de conglomerados. Suelen contener cantos blandos más o menos ferruginizados y aparece cemento poikilotópico de dolomita que sustituye a la matriz y feldespatos. Aparecen costras dolomíticas que engloban los elementos detríticos.

Se trata de litarkosas con feldespatos sustituidos por carbonatos. Tienen bases planas o ligeramente erosivas, estratificación cruzada de gran escala y ripples. Algunos niveles presentan los techos convexos. La bioturbación está siempre presente, sobre todo a

techo del tramo. Se trata probablemente de materiales aportados por el continente redistribuidos por las mareas en un ambiente costero.

El tramo superior se caracteriza por la gran abundancia de detríticos finos de tamaño lutita, de colores rojo violáceos, entre los que se intercalan niveles decimétricos y excepcionalmente métricos de areniscas (arkosas) de tonos rojizos y blanquecinos. Estos niveles arenosos suelen tener la base plana y el techo convexo, a veces sin estructura interna definida, aunque generalmente tienen estratificación cruzada de gran escala, con superficies de reactivación (sigmoides). Eventualmente aparecen ripples de oscilación, grietas de desecación (mud-cracks) y tepees, sobre todo en el techo de la unidad. Se interpretan como depositados en una llanura de mareas en la zona intermareal alta a supramareal.

2.1.3.2 Dolomías, dolomías arcillosas, margas dolomíticas (15). Facies Muschelkalk

Su afloramiento es semejante al de la unidad descrita en el apartado anterior. Da origen a morfologías de tipo cuestras Y hog-backs en cuyos reversos se encuentran bellos ejemplos de chevrons.

Puede dividirse en cuatro tramos litológicos (IGME 1980) que de muro a techo son:

- 1.- Dolomías y limos.
- 2.- Dolomías en capas gruesas.
- 3.- Dolomías tableadas.
- 4.- Alternancia de margas y dolomías.

Se sitúan cronológicamente en el Karniense (parte inferior del Triásico superior) en el citado informe del IGME.

En la zona se identifican a grandes rasgos los 4 tramos.

El tramo inferior tiene una potencia aproximada de 25 m y está compuesto por areniscas limolíticas rojizas y limolitas verdes; a techo aparecen dolomías en mosaico hipidiotópico de cristales finos de dolomita con sombras de oolitos e intraclastos micríticos recrystalizados, con gran cantidad de vacuolas.

Es frecuente la bioturbación apareciendo estratificación cruzada de pequeña escala y ripples.

El tramo de dolomías en capas gruesas tiene una potencia aproximada de 30 m con colores grises y rojizos y se estratifican en capas de 0,50 a 1 m.

Hacia la base tienen estratificación difusa que les confieren aspecto masivo.

Son dolomías con textura de mosaico hipidiotópico, de grano fino, con

pelets irregulares y sombras de fósiles. Tienen estructuración de microlaminación paralela y algunas vacuolas, con señales de dolomitización incipiente.

En zonas muy próximas de la hoja de Used (25-18) son dolomías de recristalización, La dolomitización es contemporánea con la sedimentación. Presentan laminación cruzada de gran escala, ocasionalmente de bajo ángulo, observándose en algunos bancos morfologías de barras y canales. A veces aparece estratificación cruzada de pequeña escala y ripples de oscilación a techo de los bancos. Termina el tramo con una superficie ferruginosa con concentración de fauna de Gasterópodos. Es frecuente el sílex en nódulos y/o placas. Estos materiales se han depositado en un ambiente de llanuras de mareas con acción del oleaje, de inter a submareal, en el que se desarrollaban barras que podían aislar zonas protegidas con carácter salino (sílex).

El tramo de dolomías tableadas tiene un espesor de 35 m. Domina en esta zona la estratificación ondulada con juntas algo arcillosas que le confiere un aspecto noduloso. Las dolomías se estratifican en capas de 5 a 50 cm.

Hay intercalaciones de margas grises en la parte media y alta del tramo. Son microdolomías con bandeado estromatolítico y sombras de Crinoideos.

Como estructura interna aparece laminación cruzada de pequeña escala o laminación paralela. A techo de los bancos es frecuente la laminación de tipo algal y los ripples de oscilación. La bioturbación es muy abundante así como los moldes de Lamelibranquios (Myophorias).

El depósito de esta unidad se ha realizado en una plataforma somera con predominio de términos intermareales.

El tramo superior tiene una potencia de 20 m y en él alternan las margas grises con niveles de microdolomías con sombras de fósiles y posibles laminaciones estromatolíticas rotas. También dolomías finas de recristalización con lentículas de tamaño de cristal más grueso. La bioturbación es intensa. Con estos datos podemos indicar que se han sedimentado en una plataforma somera en la zona intermareal. Regionalmente suelen aparecer hacia las partes altas de este tramo láminas rotas en los estromatolitos y moldes de cristales de sal, que indican zonas intermareales altas a supramareales como paso a las condiciones de sebkha litoral del Keuper.

2.1.4 Terciario

Afloran en la zona norte y noreste del permiso sedimentos de edad neógena cuyos materiales forman parte de la cuenca de Calatayud

Se trata de sedimentos detríticos, carbonatados y evaporíticos, depositados en régimen continental, y que de forma continua van rellenando desde el Mioceno inferior hasta el Plioceno las depresiones citadas de Calatayud y Almazán.

2.1.4.1 Conglomeradas y brechas silíceas rojas (24). Ageniense superior Turolense

Se sitúa esta unidad en la mitad nororiental de la hoja, formando una alineación de sierras en dirección NW-SE, en general de pendientes elevadas correspondientes a vertientes regularizadas, con incisiones de cárcava recientes.

Constituye la unidad marginal o de borde de la depresión neógena de Calatayud-Teruel, apoyándose en discordancia sobre materiales paleozoicos al S; hacia el N pasa lateralmente a los depósitos más finos de la depresión.

Su potencia total es superior a los 300 m.

Las brechas forman bancos de 1 a 5 m de potencia, de gran continuidad lateral y base plana. Los cantos son muy angulosos y presentan elevada heterometría. Pueden presentar secuencias granodecrescentes y también imbricación de los cantos. La matriz apenas existe.

El tramo medio está formado por la alternancia de microdolomías ferrosas y tramos de limos grises, con alguna intercalación arenosa, en ciclos de 3 a 8 m de potencia. El espesor total del tramo es de unos 30 m.

El tramo superior consta de más de 85 m de conglomerados arcillosos rojos en bancos potentes (de 8 a 20 m), con intercalaciones de limos arcillosos rojos de unos 2 m de espesor.

La naturaleza de los cantos es silíceo, siendo cuarcitas, areniscas, limolitas y pizarras, procedentes de los relieves adyacentes.

Las areniscas intercaladas corresponden a lítarenitas de grano grueso formadas por granos de cuarzo, fragmentos de cuarcitas, pizarras y rocas ferruginosas, cementadas por matriz arcillosa con parches de cemento dolomítico.

Los granos son subangulosos a subredondeados, excepto los de cuarzo, que presentan menor redondeamiento. Como minerales accesorios se encuentran la turmalina y el circón.

Los limos son en general de color gris y contienen materia orgánica, aunque hacia la base del tramo son de color rojizo. Pueden tener granos dispersos de composición similar a la de las areniscas, y aparecen impregnados por microdolomita y óxidos de hierro.

Las intercalaciones carbonatadas corresponden a microdolomías ferrosas, con granos dispersos de cuarzo y fragmentos de rocas pizarrosas; presentan microlaminación con bandeado, de origen probablemente algal.

El origen de los depósitos puede atribuirse a aportes de tipo debris-flow relacionados con abanicos aluviales, alternando con episodios palustres localizados, esporádicamente se instalarían canales extensos y poco profundos

2.1.4.2 Brechas y limos rojos (37). (Rusciniense-Villanyense)

Corresponde esta unidad a los depósitos existentes sobre el Paleozóico en las proximidades de Alarba y Acered.

Se trata de limolitas arenosas de colores rojizos en los que se intercalan niveles de brechas de elementos paleozoicos angulosos.

2.2.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

Hidrología superficial

La escorrentía superficial existente es debida a la circulación de agua en épocas de lluvia o nieve a lo largo de los numerosos barrancos situados dentro del permiso, especialmente en la zona norte y noreste, y en las proximidades del permiso, siendo el más significativo la Rambla de Valcodo, que se localiza al este del permiso. No hay ningún curso de agua permanente, emplazándose el Río Jiloca al este del permiso de investigación..

Hidrología subterránea

No hay acuíferos significativos en la zona, siendo los aluviones de gravas del Río Jiloca los que ofrecen una mejor posibilidad de captación de aguas subterráneas

2.3.- CLIMATOLOGÍA

El área de estudio se engloba dentro de un clima submediterráneo continental cálido.

Se caracteriza porque las temperaturas medias de verano son algo más elevadas que en las zonas interiores de la Ibérica, fruto sobre todo de noches más templadas, mientras que los inviernos siguen siendo fríos sin que se lleguen a alcanzar los valores extremos característicos de las depresiones interiores. Las temperaturas medias anuales no superan los 14°C. En verano el calor es notable. En invierno se registran potentes inversiones térmicas que contribuyen a la formación de nieblas persistentes (temperatura media de invierno es de 4 a 6°C).

Parámetros	Datos
Temperatura Media Anual	13-14°
Temperatura Media de Verano	20-22°
Temperatura Media de Otoño	12-14°
Temperatura Media de Invierno	4-6°
Temperatura Media en Primavera	8-10°
Temperatura Media de las máximas	20-22°
Temperatura Media de las mínimas	6-7°
Amplitud térmica anual	31-32°
Promedio días helada	50-60 días
Índice de aridez	0,30-0,35 (semiárido)

Tabla 2. Datos referentes a temperaturas

El promedio de días de heladas al año en la zona es de 50 a 60.

Las precipitaciones muestran también un máximo en el final de la primavera y el comienzo del otoño, aunque los inviernos no se muestran tan secos. En cualquier caso, los totales anuales son bastante exigüos, rebasándose con dificultad y sólo en algunas zonas en las que la orientación se hace más favorable los 400-450 mm.

Parámetros	Datos
Precipitación total anual	350-400mm
Precipitación media Invierno	<75mm
Precipitación media Primavera	125-150mm
Precipitación media Verano	75-100 mm
Precipitación media Otoño	75-100mm
Número medio días precipitación al año	50-60 días
Promedio de días de granizo por año	3-4 días
Balace hídrico anual	3-4 días
Evapotranspiración potencial anual	1.150-1.250 mm

Tabla 3. Datos referentes a precipitaciones

2.4.- EDAFOLOGÍA

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía.

En los alrededores del área de estudio se ha diferenciado el siguiente tipo de suelo

- Aridisoles:

Son característicos de un régimen climático en el que la evapotranspiración potencial sobrepasa ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año. En tales condiciones la eventual infiltración del agua en el suelo es mínima, lo que propicia un contenido elevado de bases en el perfil, así como un crecimiento escaso de la vegetación.

La escasez de humedad limita el uso de estos suelos tanto para la agricultura como para el pastoreo extensivo. Las cuestiones planteadas por los horizontes petrocálcicos (costras calizas, tobas, lajas), se han solucionado tradicionalmente a través de cultivos como la vid, el almendro y el olivo.

Pobres en materia orgánica, como corresponde a un perfil bien oxidado, y también en nitrógeno, con gran parte del fósforo inmovilizado (suelos calizos) pueden estar bien dotados de potasio y diversos microelementos, aunque el pH elevado impide la asimilación de algunos de ellos por las plantas.

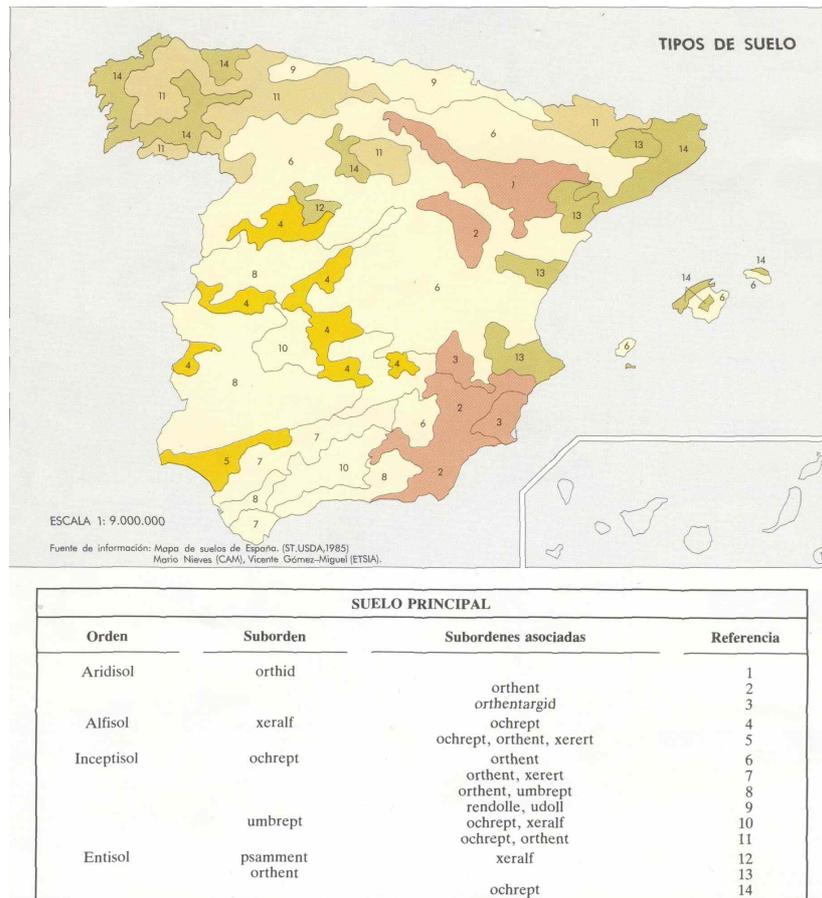


Figura 1 Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. Fuente: Atlas de España de Edafología.

2.5.- FAUNA:

El análisis y valoración de la fauna se centrará en las especies de mayor interés, tratando con más detalle la ornitofauna por ser un grupo suficientemente representativo de la zoonosis, que utilizaremos como indicador de la calidad y complejidad del medio.

Se realiza a continuación la descripción de la fauna potencial en la cuadrícula UTM (HUSO 30) 30TXL16, según el Inventario Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino). Se realiza la clasificación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (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).

El componente ambiental Fauna se analiza mediante una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto.

REPTILES	Nombre científico	CNEA	CEAA
Lagartija ibérica	Podarcis hispanica	LESPRE	--
Culebra bastarda	Malpolon monspessulanus	--	LAESPRE
Lagarto ocelado	Timon lepida	LESPRE	--
Culebrilla ciega	Blanus cinereus	LESPRE	--

Tabla 4. Listado de reptiles

MAMÍFEROS	Nombre científico	CNEA	CEAA
Ratón de campo	Apodemus sylvaticus	--	--
Corzo	Capreolus capreolus	--	--
Musaraña gris	Crocidura russula	--	LAESPRE
Lirón careto	Eliomys quercinus	--	--
Erizo común	Erinaceus europaeus	--	LAESPRE
Gato montés	Felis silvestris	LESRPE	--
Gineta	Genetta genetta	--	LAESPRE
Liebre ibérica	Lepus granatensis	--	--
Marta	Martes foina	--	LAESPRE
Tejón	Meles meles	--	LAESPRE
Topillo mediterráneo	Microtus duodecimcostatus	--	--
Ratón casero	Mus musculus	--	--
Ratón moruno	Mus spretus	--	--
Comadreja común -	Mustela nivalis	--	--
Conejo común	Oryctolagus cuniculus	--	--
Rata parda	Rattus norvegicus	--	--
Jabalí	Sus scrofa	--	--
Zorro	Vulpes vulpes	--	--

Tabla 5. Listado de mamíferos

AVES	Nombre científico	CNEA	CEAA	DIR AVES
Carricero común	Acrocephalus scirpaceus	LESRPE	--	--
Mito	Aegithalos caudatus	LESRPE	--	--
Perdiz roja	Alectoris rufa	--	--	ANEXO II. A
Bisbita campestre	Anthus campestris	LESRPE	--	--
Vencejo común	Apus apus	LESRPE	--	--
Águila real	Aquila chrysaetos	LESRPE	--	--
Mochuelo europeo	Athene noctua	LESRPE	--	--
Búho real	Bubo bubo	LESRPE	--	ANEXO I
Pardillo común	Carduelis cannabina	--	LAESRPE	--
Jilguero europeo	Carduelis carduelis	--	LAESRPE	--

Verderón europeo	<i>Carduelis chloris</i>	--	LAESRPE	--
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	LESRPE	--	--
Águila culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Paloma bravía	<i>Columba domestica</i>	--	--	--
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	--	--	ANEXO II. B
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	--	--	--
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	--	--	--
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	--	--	ANEXO I
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	LESRPE	--	--
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	LESRPE	--	--
Escribano soteño	<i>Emberiza cirulus</i>	LESRPE	--	--
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	LESRPE	--	--
Cernícalo común	<i>Falco tinnunculus</i>	LESRPE	--	--
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	--	--	--
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	LESRPE	--	--
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	--	--	ANEXO II. B
Zarcelo polígota	<i>Hippolais polyglotta</i>	LESRPE	--	--
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	LESRPE	--	--
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	LESRPE	--	--
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	LESRPE	--	--
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LESRPE	--	--
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	LESRPE	--	--
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	LESRPE	--	--
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	LESRPE	--	--
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	LESRPE	--	--
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Autillo europeo	<i>Oriolus oriolus</i>	LESRPE	--	--
Carbonero común	<i>Otus scops</i>	LESRPE	--	--
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	LESRPE	--	--
Carbonero común	<i>Parus major</i>	LESRPE	--	--
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	--	--	--
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	--	--	--
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	LESRPE	--	--
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LESRPE	--	--
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	LESRPE	--	--
Picarraza	<i>Pica pica</i>	--	--	--
Pito real	<i>Picus viridis</i>	LESRPE	--	--
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	LESRPE	V	--
Pájaro moscón -	<i>Remiz pendulinus</i>	LESRPE	--	--
Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i>	LESRPE	--	--
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	--	LAESRPE	--
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	--	--	ANEXO II
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	--	--	--

Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	--	--	--
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	LESRPE	--	--
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	LESRPE	--	--
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	LESRPE	--	--
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LESRPE	--	--
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	--	--	ANEXO II
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	--	--	ANEXO II. B
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	LESRPE	--	ANEXO I
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	LESRPE	--	--

Tabla 6 . Listado de aves

Leyenda de la Tabla: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: P.E.: En Peligro de Extinción; V: Vulnerable; LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Según Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón: P.E.: En Peligro de Extinción; V: Vulnerable; LAESRPE: Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Artículo 7 de la Directiva de Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo): “1. Debido a su nivel de población, a su distribución geográfica y a su índice de reproductividad en el conjunto de la Comunidad, las especies enumeradas en el anexo II podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán por que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución. 2. Las especies enumeradas en la parte A del anexo II podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva. 3.

Las especies enumeradas en la parte B del anexo II podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se las menciona”.

2.6.- 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 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.

2.6.1. 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.

*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 Aragonesa**, (Fuente: Memoria del mapa de series de vegetación de España. Salvador Rivas – Martínez. Ed: ICONA. Año 1987):

2.6.2. 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
CRIOROMEDITERRÁNEO	$I_t < -30$
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 : 442), correspondiendo con un piso bioclimático **Termomediterráneo**.

2.6.3. 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 estudio le corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 350-400 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.

2.6.4. Vegetación potencial

La serie de vegetación asociada a la zona de estudio se corresponde principalmente con la serie “24a” → Serie supramediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sagmentun*, y con la “22b” → .Serie

mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*).
Bupleuro rigidi – *Querceto rotundifoliae sigmetum*

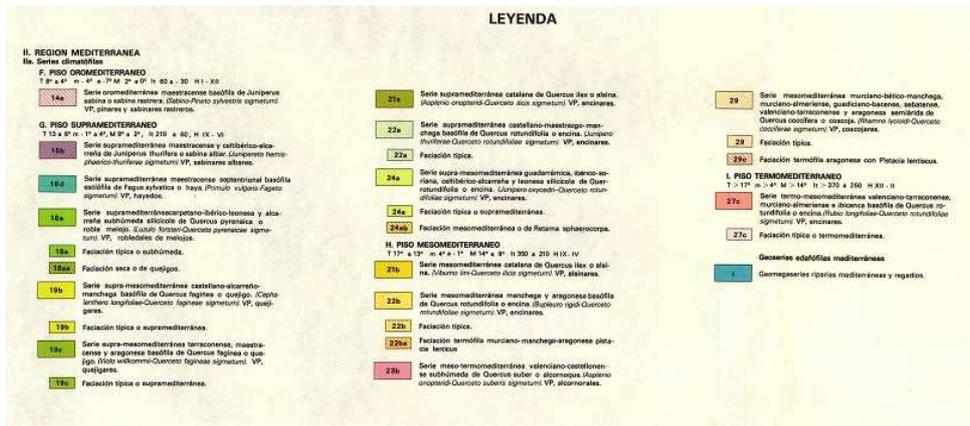
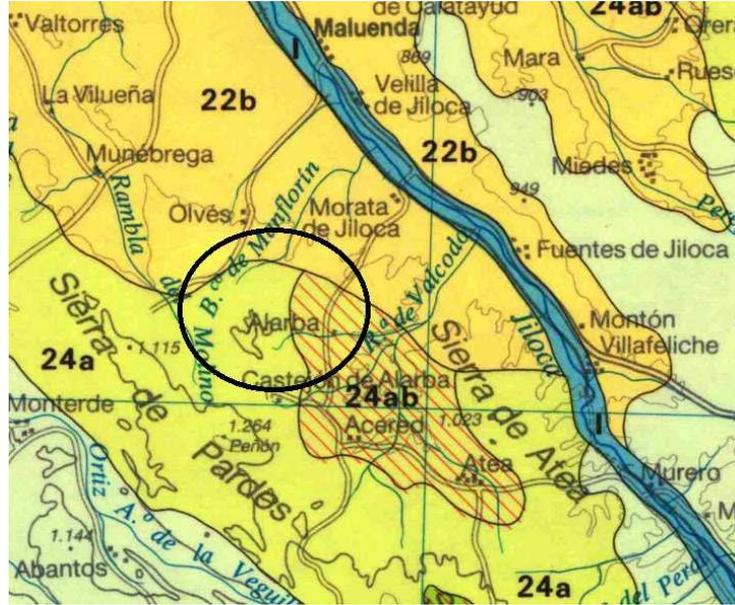


Figura 2- Vegetación potencial de la zona. Serie 19c
Mapas de series de vegetación potencial. Rivas Martínez (1984); 1:400.000

2.6.5. 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.

1. Pastizal matorral.

Esta unidad presenta una importante extensión en el entorno de la zona de actuación. Está formada principalmente por tomillares (*Thymus vulgaris*) y aliagares (*Genista*

scorpius), acompañado de lastón (*Brachypodium retusum*) y retama (*Retama sphaerocarpa*), entre otras especies.

2. Pinar.

Al norte y noreste del permiso de investigación nos encontramos con amplias masas de pinar (*Pinus halepensis*), que se desarrollan principalmente sobre los conglomerados del terciario.

3. Vegetación ruderal.

Estas formaciones, localizadas en los linderos de los caminos, y en los espacios más alterados, están compuestas entre otras por herbazal ruderal – arvense.

2.7.- 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 muy regulares.

El paisaje predominante en la zona se corresponde con relieves alomados coronados por relieves cuarcíticos con laderas de pendientes medias que se dedican principalmente al cultivo de la almendra y de la vid.

En el sector norte y noreste del permiso, el paisaje viene marcado por la existencia de una masa de pinar sobre materiales terciarios.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro y grises blanquecinos de los campos de cultivo cuando están yermos o verdes cuando los almendros y la vid están con hojas. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de los campos aterrazados y numerosas construcciones, alguna de las cuales siguen en uso actualmente.

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

1. Unidad de Pinar

Esta unidad se caracteriza por la presencia de una densa masa de pinar de repoblación localizada sobre los materiales del terciario, emplazado principalmente al norte y noreste del permiso de investigación.

2. Unidad de cultivos en ladera.

Los relieves alomados presentan laderas de pendientes medias que están intensamente aprovechadas mediante el cultivo de almendros y vid.

3. Unidad de barranco

En la zona de pinar existen numerosas barranqueras en cuyo fondo se pueden observar vegetación asociada a zonas más húmedas, como chopos.

2.8.- CALIDAD DEL AIRE

Los únicos focos de emisión a considerar son las fuentes móviles pertenecientes a los vehículos que circulan por las carreteras circundantes que producen gases de combustión de los carburantes.

2.9.- 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 de estudio del Permiso de Investigación “La Bergelina” nº3572, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves es debida a sus características botánicas, faunísticas, ecológicas y geológicas. Debido a estas características se ha dotado a estas áreas de figuras de protección con el objeto de preservarlas y conservar intactos sus valores, 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 y se ha determinado que no se encuentran en las proximidades de la explotación:

-Parques nacionales

- Parques naturales
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Paisajes protegidos
- Humedales de importancia
- Reservas de la biosfera
- Humedales singulares

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón). La zona donde se sitúa el P.I La Bergelina nº 3572 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)).: La zona donde se sitúa el P.I La Bergelina nº 3572 no forma parte del ámbito territorial de ninguna de estas zonas.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: No hay ninguna ZEPA en el entorno del P.I. La Bergelina nº 3572.

Lugares de Interés Comunitario (LIC): El Permiso de Investigación La Bergelina nº 3572 no afecta a ningún LIC.

Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por el Gobierno de Aragón.: Una parte significativa del permiso de investigación se sitúa sobre superficies delimitadas como montes de utilidad pública, y por lo tanto, una parte importante de las labores de investigación planteadas, fundamentalmente calicatas, se localizan dentro del perímetro de diversos MUP. Se trata del Monte Catalogado 3032, denominado Dehesa de Costea, de titularidad privada, del Monte Catalogado nº 328, denominado Portillo y Valdearón y cuyo titular es el Ayuntamiento de Morata de Jiloca, del Monte Catalogado nº 3035, denominado Jordán, del Monte Catalogado nº 403, denominado Valcodo y cuyo titular es el Ayuntamiento de Alarba, al igual que del Monte Catalogado nº 413.

También nos encontramos con el Monte Catalogado n° 3033 denominado Dehesa de Martínez.

Las labores de los sondeos 6, 1, 14, 15, 16, 17 y 28 y las calicatas 2 a 9, 12, 13, 14, 21 y 22 se localizan dentro del MUP. En ninguno de los sondeos se prevé afectar a vegetación arbórea. Las calicatas se adaptarán para no afectar al arbolado existente.

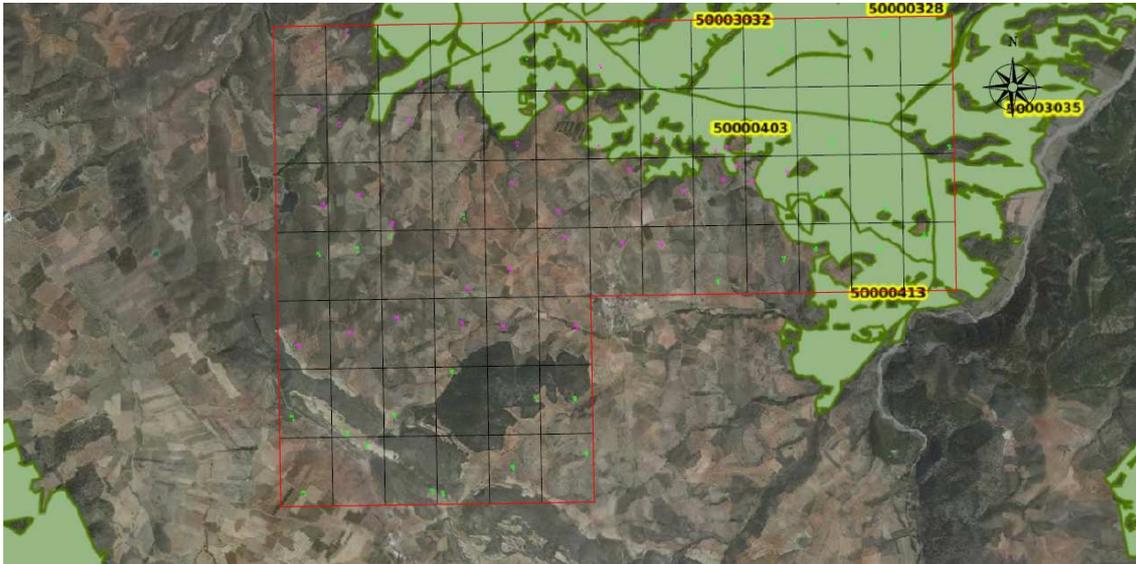


Figura 3. Montes de Utilidad Pública en relación al Permiso de Investigación La Bergelina.

Hábitats de interés comunitario: Dentro del perímetro del PI La Bergelina n° 3572 nos encontramos con un hábitats de interés comunitario,. En la zona sur del P.I. nos encontramos con el hábitat denominado Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga, con código 4090. Una d las labores de investigación, la calicata 31, quedaría dentro de este hábitats, si bien la calicata se emplaza sobre un campo de labor en la que no existe este tipo de vegetación.

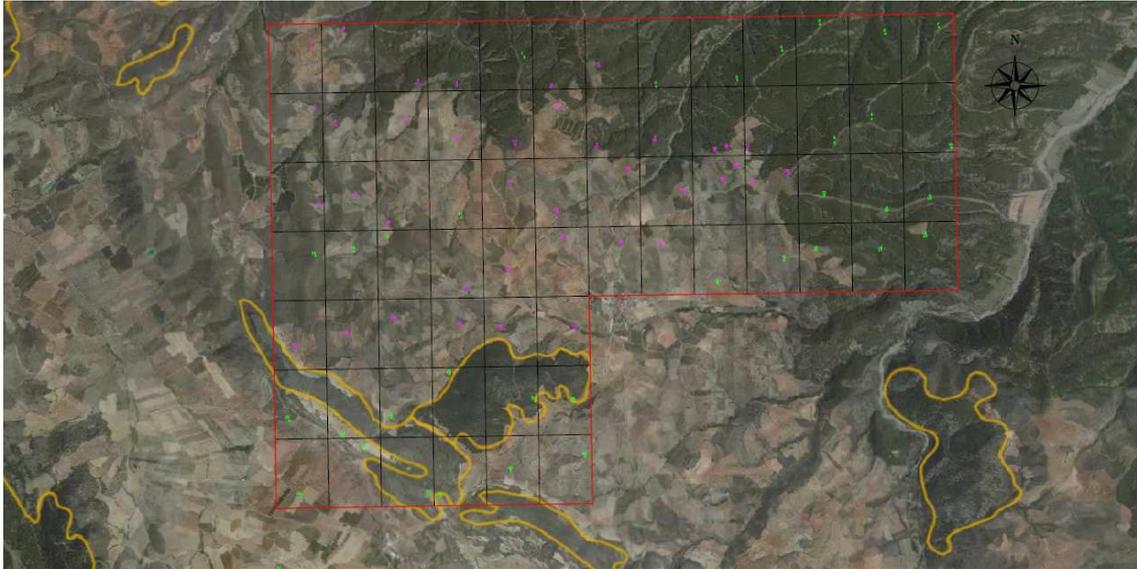


Figura 4. Hábitats de interés comunitario en relación al Permiso de Investigación La Bergelina.

Vías Pecuarias: No hay dentro del PI La Bergelina y en su entorno más próximo ninguna vía pecuaria.

Senderos turísticos Aragón: Dentro del P.I La Bergelina no existe ningún sendero turístico de Aragón.

Parques Culturales. No hay ningún parque cultural en el entorno del P.I. La Bergelina

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

Árboles singulares: No existen árboles catalogados como singulares cercanos a la zona del Permiso de Investigación.

Planes de Recuperación: La ubicación de la actividad está incluida dentro del ámbito de aplicación territorial del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águilaazor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Recuperación.

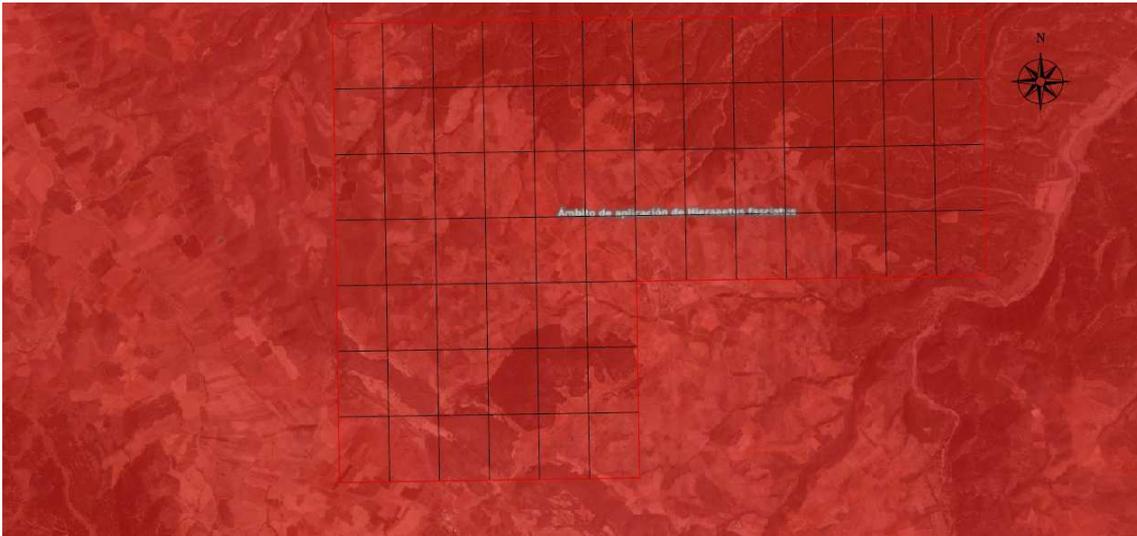


Figura 5. Áreas de protección en relación al Permiso de Investigación La Bergelina.

Una pequeña parte del permiso de investigación se localiza sobre un área crítica del águila azor perdicera, si bien ninguna de las labores de investigación planteadas se localiza dentro del área crítica, aunque si en sus proximidades, concretamente las calicatas 14 y 22.



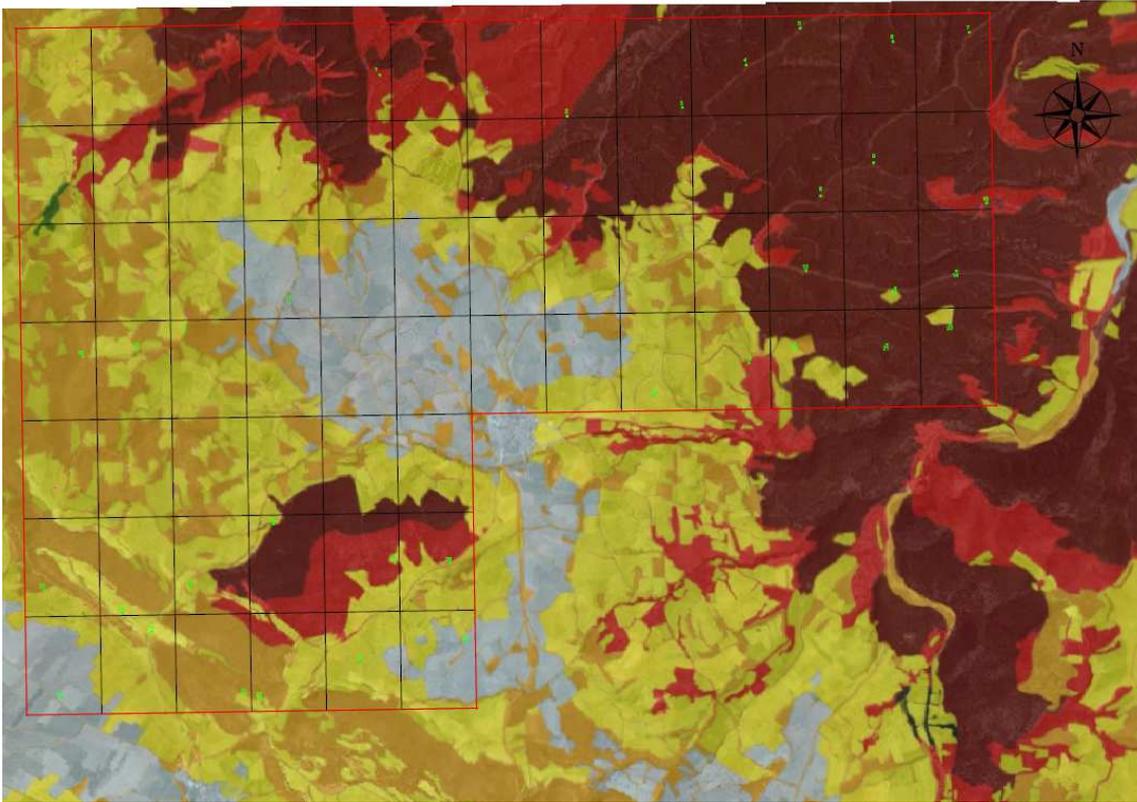
Figura 6. Áreas críticas en relación al Permiso de Investigación La Bergelina.

Lugares de Interés Geológico: No hay lugares de interés geológico en el entorno del P.I. La Bergelina.

RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.

Una gran parte del PI La Bergelina se localiza en suelo clasificado como de peligrosidad alta e importancia alta, calificándolo de tipo 2, correspondiéndose con la zona forestal, al igual que ocurre con otra gran zona del permiso se califica de tipo 3, de

peligrosidad media-alta y de alta-media importancia. Pequeñas áreas dispersas del permiso se caracterizan por su baja peligrosidad de incendio y media importancia de protección calificándolo como zona tipo 5. El resto del permiso se corresponden con un área clasificada de tipo 6, de alta peligrosidad e importancia baja, coincidente con los campos de cultivo y de tipo 7 con baja importancia de protección y bala-media peligrosidad.



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 7. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aunque el proyecto engloba a diferentes municipios, se tienen en consideración los datos pertenecientes a Alarba, por ser el municipio que ocupa una mayor extensión dentro del permiso de investigación solicitado. Se presenta información obtenida de los estudios realizados por el Instituto Aragonés de Estadística sobre el municipio de Alarba.

3.1 POBLACIÓN

El municipio de Alarba se localiza en la Comarca de la Comunidad de Calatayud.

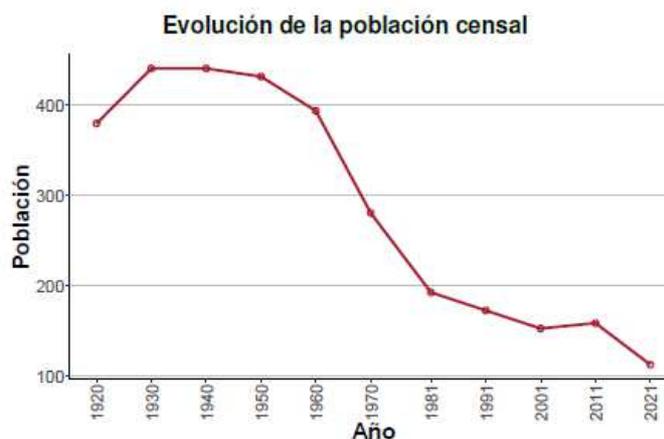
La superficie del municipio de Alarba es de 19 km² y se encuentra a una distancia de Calatayud de 20 km.

Tiene una población a fecha 1 de enero de 2022 de 104 habitantes y una densidad de 5,47 hab/km².

La población está en decrecimiento continuo, habiéndose pasado de los 432 habitantes de 1950, a los 104 del año 2022.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	380
1930	441
1940	441
1950	432
1960	394
1970	281
1981	193
1991	173
2001	153
2011	159
2021	113



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

Figura 8. Evolución de la población en Alarba.

3.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La casi totalidad de la tasa de actividad en Alarba está centrada en la agricultura con el 92,63%, ocupando los servicios y construcción el 3,69% cada uno de ellos. La industria es inexistentes.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad					
Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	91,19	0	1,32	7,49
2020	100	91,40	0	3,62	4,98
2021	100	92,92	0	3,54	3,54
2022	100	92,63	0	3,69	3,69

Fuente: IAEST según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social.

Figura 9: afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad en Alarba

PARTE II

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

El Permiso de Investigación La Bergelina nº 3572 se ha solicitado para recursos de la sección C), cuarcitas, manganeso, feldespatos y barita. Si durante el desarrollo de las labores de investigación se pusiera de manifiesto el potencial minero de otro recurso, se llevarán a cabo los trabajos y labores necesarios para evaluarlo y definir la viabilidad técnica y económica de una explotación sobre este recurso y se comunicará a la Sección de Minas del Servicio Provincial de Zaragoza.

1.- PROCEDIMIENTO Y PLAN DE INVESTIGACIÓN.

Los trabajos a desarrollar en el P. I. “La Bergelina” nº 3572 se van a subdividir en tres fases, una primera fase de trabajos de superficie, una segunda fase de trabajos de campo y evaluación del yacimiento y una tercera 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.

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.

El modelado de la concesión está condicionado por la competencia litológica de los materiales aflorantes y por la estructura geológica de los mismos.

1.1. PRIMERA FASE: EXPLORACIÓN DE SUPERFICIE

Objetivos

Esta fase tiene como objetivo la definición e identificación de los materiales en campo, que puedan ser aprovechados para fabricación de cerámicas con rendimiento económico.

Los objetivos de esta fase deben cumplir con la selección de afloramientos que por sus características topográficas, potencia, continuidad lateral, calidad, etc, sean susceptibles de investigación mediante sondeos y calicatas en una fase posterior.

Para la consecución de este objetivo y teniendo en cuenta la estructuración de la secuencia de materiales observada (Plano geológico), los trabajos de investigación de superficie se localizarán a largo de todo el Permiso.

Trabajos de investigación

- × 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.

- × Reconocimiento general de campo: Recabada y evaluada la información disponible, se realizará un reconocimiento general donde se analizarán las características de los afloramientos (geomorfología, estratificación, fallas, fracturas, etc)

- × Levantamiento topográfico, E 1:5.000

- × Cartografía geológica-minera de las diferentes unidades litotestratigráficas; al mismo tiempo se levantarán columnas litoestratigráficas en los puntos visibles, se recogerán muestras, se tomarán medidas de direcciones y buzamientos, se apoyará con un estudio fotogeológico e 1:5.000. Realización de cortes geológicos para mostrar la estructura del terreno así como las fallas que afecten a la misma.

- × Selección de áreas de interés de acuerdo con los siguientes condicionantes: Tipos y calidad de roca, textura, continuidad lateral de las capas, potencia de banco, escasez de recubrimiento, fracturación, accesibilidad, etc.

- × La documentación generada se recopilará en un informe que reflejará la justificación de la selección de áreas.

1.2. SEGUNDA FASE. EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO.

Objetivos.

Esta fase tendría como objetivos principales el estudio en detalle mediante labores de investigación en las zonas preseleccionadas en la fase anterior fase 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.

- × Cartografía geológico-minera a escala 1:10.000

× Estudio estructural y de fracturación.

× Realización de calicatas en los materiales previamente identificados en el reconocimiento de campo ya realizado. Las calicatas tendrán las dimensiones adecuadas para observar el terreno en profundidad, tomar muestras representativas y determinar la potencia de recubrimiento. Se proponen unas dimensiones variables en cuanto a longitud (de hasta 50 metros) por 1 m de anchura y 4 ó 5 m de profundidad, siendo el volumen de tierras a mover máximo de 250 m³. La maquinaria a utilizar será una retroexcavadora tipo medio. La retroexcavadora se sitúa por encima de la calicata marcada y va retirando la tierra vegetal hasta el final de la calicata y dejándola a un lado de la misma, para posteriormente volver por la misma rodada hasta el inicio de la calicata e ir retirando el estéril y los niveles aprovechables que son depositados al lado contrario de la tierra vegetal. La máquina, moviéndose todo el tiempo arriba y abajo de la calicata por las mismas rodadas, procederá posteriormente a rellenar la calicata con el material extraído y posteriormente con la tierra vegetal. La máquina no necesita zonas de giro o maniobra, pues se mueve por las mismas rodadas todo el tiempo a lo largo de la calicata.

Se realizarán un total de 34 calicatas; el emplazamiento de estas estará condicionado por la morfología del yacimiento y su dimensionado, de tal forma que los resultados obtenidos por esta técnica de prospección sean extrapolables a todas las zonas homogéneas seleccionadas. La información que se obtenga permitirá reconocer las rocas aflorantes a profundidad, las zonas de alteración meteórica.

Así mismo, las calicatas se intentarán ubicar en puntos de fácil acceso o donde no sea necesario crear grandes infraestructuras de acceso. Los planos que se acompañan reflejan una situación aproximada de donde van a ubicarse estas labores, no obstante su ubicación siempre estará condicionada a las conclusiones del informe de la primera fase y a las autorizaciones de los propietarios de los terrenos.

Las coordenadas de las calicatas se muestran en la siguiente tabla en el sistema UTM ETRS 89

nº calicata	X	Y
1	615408	4564629
2	616573	4564369
3	617290	4564425
4	617686	4564691
5	618021	4564924
6	618599	4564839

7	619073	4564897
8	618148	4563869
9	618477	4564078
10	619182	4563824
11	614849	4563198
12	618057	4563398
13	618613	4563290
14	618992	4563397
15	613561	4562859
16	613897	4562897
17	614199	4563046
18	617112	4562612
19	617702	4562818
20	617990	4562938
21	618561	4562935
22	618956	4563065
23	613328	4561387
24	613807	4561249
25	614233	4561414
26	614746	4561804
27	615503	4561561
28	615843	4561563
29	613430	4560708
30	613990	4561130
31	614571	4560734
32	614661	4560707
33	615286	4560942
34	615943	4561068

Tabla 2. Coordenadas calicatas.

× Levantamiento de calicatas y representación en croquis a escala 1: 500, que serán acompañados con un reportaje fotográfico. La referencia de las muestras tomadas se acompañará junto a la columna del croquis.

× Campaña de sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Se realizarán un total de 39 sondeos con recuperación de testigo con diámetro de perforación de 86 y 76 mm. La superficie a 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, no obstante es posible que haya que acondicionar alguna 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.

nº sondeo	X	Y
1	613526	4564715
2	613798	4564860
3	614452	4564397
4	614811	4564378
5	615639	4564363
6	616072	4564550
7	613549	4564171
8	613737	4564025
9	614362	4564065
10	614818	4563903
11	615325	4563850
12	615714	4564170
13	616049	4563852
14	616565	4563922
15	617090	4563798
16	617194	4563821
17	617382	4563819
18	613605	4563301
19	613918	4563394
20	614215	4563131
21	615291	4563503
22	615698	4563243
23	616330	4563620
24	616813	4563429
25	617166	4563525
26	617286	4563651
27	617429	4563511
28	617735	4563592
29	614897	4562545
30	615263	4562720
31	615758	4563012
32	616268	4562958
33	616612	4562951
34	613386	4562034
35	613843	4562158
36	614264	4562283
37	614842	4562235
38	615206	4562210
39	615855	4562207

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 y calicatas).

1.3. TERCERA FASE. INFORME FINAL.

Las zonas que tengan cualidades para la explotación del recurso se someterán a una investigación de detalle. Durante esta tercera 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.

La investigación se ejecutará en tres 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.

2.- 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
- 1 Maquinista de retroexcavadora
- 2 Sondistas

Los medios materiales con los que se contará serán:

- Material topográfico
- Laboratorio propio para la realización de análisis químicos.
- Laboratorio contratado para la realización de ensayos de caracterización físico-química de la roca.

Todo el personal y maquinaria serán contratados a excepción de los trabajos realizados en el laboratorio propio. No se emplearán explosivos en la investigación. **El plazo de ejecución será de 3 años.**

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

Para las labores de investigación previstas se puede acceder directamente a la zona sin tener que realizar movimientos de tierra, al localizarse gran cantidad de ellas sobre campos de labor, y quedar todas junto a caminos existentes por lo que no hay que realizar nuevos accesos para llegar a ninguna de las labores de investigación previstas.

Sondeos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 y 39 se emplazan sobre campos de cultivo a los que se accede directamente desde caminos o bien a través de los propios campos de cultivo, por lo que no es necesario realizar ningún movimiento de tierras.

Sondeo 14. Situado en un área yerma junto a un camino, por lo que no es necesario realizar movimientos de tierra para el acceso.

Sondeos 15 y 16. Área yerma junto a un camino y campos de cultivo. Aquí se localiza una bocamina antigua que actualmente ha sido cubierta mediante un relleno de tierra.

Sondeo 26. Zona yerma junto al camino por lo que no hay que realizar ningún movimiento de tierras.

Sondeo 28. Zona yerma junto a un campo de cultivo y camino. NO hay que hacer movimientos de tierra.

Sondeo 29. Se trata de una zona alterada junto a un camino y campo de cultivo. No hay que hacer movimientos de tierra.

Calicatas 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34, Emplazadas en campos de cultivo.

Calicatas 1 a 10. Se emplazan en la zona de pinar, pero junto a caminos, en zonas de ladera y zonas yermas, sin afectar a vegetación de tipo arbustiva o arbórea

Calicata 11. Zona yerma en ladera junto a un camino y rodeada de campos de cultivo.

Calicatas 12 a 14. Zona yerma en ladera junto a un camino. No existe arbolado.

Calicata 15. Zona yerma en ladera junto a un camino.

Calicatas 14 y 15. Situados en campos de cultivo a los que se accede desde caminos existentes.

Calicatas 19. Emplazada en una ladera yerma junto a un camino. No hay vegetación.

Calicata 20. Emplazada en una zona yerma junto a un campo de cultivo.

Calicata 21. Zona yerma en ladera y junto a un camino. No hay arbolado.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Las labores a realizar para el desarrollo de los trabajos fijados en el Permiso 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. Hay que tener en cuenta que las calicatas, que son las que mayor afección al medio pueden causar, se desarrollan principalmente sobre zonas desprovistas de vegetación por lo que tienen una afección muy limitada. Además, su tamaño, 50m² de superficie de apertura a lo que habría que sumar unos 50-100m² de superficie donde tender la tierra vegetal y estériles procedentes de la misma crean una afección muy puntual y controlada. Una vez abiertas las calicatas y comprobadas las mismas se procederá a cubrirlas nuevamente con la misma tierra extraída, colocando en último lugar la tierra vegetal previamente retirada, con lo que el impacto que se pudiera causar sobre el medio natural es insignificante. Además, están previstas una serie de medidas correctoras para tratar de hacer aún más imperceptibles los posibles impactos generados.

En las actuaciones de perforación 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 y calicatas, 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.
- En el caso de las balsas, y siempre que sea posible, no se excavarán balsas de recirculación, sino que se utilizarán piscinas desmontables.
- 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, tanto de la perforación para sondeos como para las calicatas, se asegurará que sus empleados conozcan y cumplan la legislación ambiental aplicable a la obra y las estipulaciones recogidas en el documento.
- Todos los aditivos a lodos de perforación serán inocuos al medioambiente y biodegradables.
- Se controlará el correcto uso y almacenamiento de sustancias tales como grasas y aceites para minimizar el riesgo de vertidos accidentales.
- En lo posible se ubicarán los sondeos y calicatas en zonas agrícolas o improductivas antrópicas y al borde de las parcelas de forma que el acceso al sondeo o calicata se realice por alguno de los caminos existentes en la zona.

La finalización del sondeo y de las calicatas 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.

Las labores de restauración se acometerán a la finalización de cada una de las labores de investigación. No se esperará bajo ningún concepto a la finalización total de los trabajos de investigación o del plazo de vigencia del Permiso de Investigación.

4.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES.

4.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.

Si bien el entorno presenta una calidad paisajística alta, ésta se verá afectada en una superficie muy reducida, 50-100 m² para las calicatas y 100 m² para los sondeos y en una escala temporal no superior en el peor de los casos a 1 semana (para cada sondeo y calicata) siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología y aspecto.

4.1.2. 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.

4.1.3. 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, vigilando 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 de preparación y realización de las calicatas, así como la escasa duración de los trabajos de cada una de las labores planteadas, el aumento de los niveles sonoros no se considera significativo.

4.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.

La morfología del terreno se verá afectada mínimamente para realizar la plataforma del sondeo y el acopio de las calicatas, sin embargo y como ya se ha comentado anteriormente, el sondeo afectará a una superficie de unos 100 m² y cada calicata a 50-100 m² y con una duración de un máximo de una semana, 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.
- 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 y calicatas, 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.

4.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.

Se prevé que las afecciones sobre la vegetación sean mínimas.

Antes de comenzar los trabajos de investigación se elegirán para su realización preferentemente:

- zonas agrícolas o improductivas (campos abandonados).
- borde de las parcelas o caminos.

buscando siempre evitar en la medida de lo posible la habilitación de accesos y consiguientemente la minimización de afección a la vegetación.

Una vez terminadas las labores de perforación, se acometerán las acciones de revegetación que sean necesarias dentro de las labores de restauración.

No se prevé realizar labores de investigación sobre superficies protegidas medioambientalmente.

Dada la reducida superficie afectada para las labores de preparación del emplazamiento, la búsqueda de emplazamientos que minimicen la afección sobre la vegetación y la posterior restauración del emplazamiento, no se consideran significativos los impactos sobre vegetación del entorno.

4.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

Respecto al consumo de agua necesaria para la ejecución de los sondeos, se procederá al suministro mediante tractor con cuba.

No se realizarán vertidos a las aguas superficiales ni subterráneas por lo que no se realizarán afecciones sobre la calidad de las mismas.

Por otro lado y siempre que sea posible no se excavarán balsas de recirculación de agua, pero si por algún motivo hubiera que hacerlas, las balsas de lodos de perforación permanecerán siempre impermeabilizadas por una lámina plástica y posteriormente serán gestionados correctamente.

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

Todos los aditivos de perforación serán no tóxicos, no contaminantes y biodegradables. En ningún momento se utilizarán como aditivos de perforación hidrocarburos, grasas, etc. Los aditivos de perforación serán almacenados adecuadamente.

Dado el bajo consumo de agua y la ausencia de vertidos a las aguas superficiales y subterráneas, no se considerarán significativos los impactos a este medio.

4.1.7. 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 y 50-100 m² calicata)
- El aumento de los niveles sonoros se concentra en un punto concreto y durante las labores de perforación, apertura de calicata y restauración, 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.

4.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.

No existen vías pecuarias en la zona de afección del proyecto.

4.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.

Una parte significativa del permiso de investigación se sitúa sobre superficies delimitadas como montes de utilidad pública, y por lo tanto, una parte importante de las labores de investigación planteadas se localiza dentro del perímetro del diversos MUP. Se trata del Monte Catalogado 3032, denominado Dehesa de Costea, de titularidad privada, del Monte Catalogado nº 328, denominado Portillo y Valdearón y cuyo titular es el Ayuntamiento de Morata de Jiloca, del Monte Catalogado nº 3035, denominado Jordán, del Monte Catalogado nº 403, denominado Valcodo y cuyo titular es el Ayuntamiento de Alarba, al igual que del Monte Catalogado nº 413. También nos encontramos con el Monte Catalogado nº 3033 denominado Dehesa de Martínez.

Las labores de los sondeos 6, 1, 14, 15, 16, 17 y 28 y las calicatas 2 a 9, 12, 13, 14, 21 y 22 se localizan dentro del MUP. En ninguno de los sondeos se prevé afectar a vegetación arbórea. Las calicatas se adaptarán para no afectar al arbolado existente.

4.1.10. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.

No hay afección sobre ningún área protegida. Aunque la zona se encuentra dentro del ámbito de protección del águila azor perdicera, las labores de investigación no afectan a ninguna zona crítica.

4.1.11. AFECCIONES SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.

No se prevé ningún tipo de afección sobre las infraestructuras existentes tales como carreteras, al no ubicarse los sondeos y calicatas en su entorno más próximo. Sí que habrá una afección positiva sobre los caminos al arreglarse estos para el tránsito de la maquinaria que tenga que llegar a las labores de investigación previstas.

4.1.12. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

No se prevén molestias por la ejecución de los sondeos y calicatas debido a que estos están alejados de zonas habitadas.

La ocupación de terrenos para desarrollar las labores de investigación previstas puede suponer una compensación económica para los propietarios de las parcelas donde se desarrollen dichas labores.

La presencia de operarios para el desarrollo de las labores tendrá un impacto económico positivo sobre el sector turístico por la ocupación de habitaciones de hotel, casas rurales o de alquiler, así como los gastos referentes a la manutención de dichos operarios.

Igualmente el uso de la maquinaria para el desarrollo de las labores requerirá combustible que podrá ser proporcionado por gasolineras de la zona.

También puede haber contratación de personal y maquinaria de la zona para el desarrollo de los trabajos.

5. 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 calicatas y sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Está previsto realizar 34 calicatas y 39 sondeos con recuperación de testigo, cuya ubicación se refleja en los planos 2-3. Estos trabajos estarán reflejados en los planes de labores correspondientes a cada año, que irán acompañados de un Plan de Restauración, en el que se reflejarán todos los aspectos referentes a la afección al medio natural por estas labores. Así mismo, se especificarán las labores preparatorias, retirada, acopio y cantidad 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, no obstante en el caso de que surgiesen imprevistos, se detallarían en los planes de labores anuales.

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: 15 m²
- ✓ Caseta: 10 m²
- ✓ Balsas: 10 m²
- ✓ Espacio para poder operar: 45 m²
- ✓ Total: 100 m²
- ✓ El diámetro del sondeo será entre 86 y 101 mm.
- ✓

Las calicatas poseerán las siguientes dimensiones:

- ✓ Longitud: 50 metros
- ✓ Anchura: 1m
- ✓ Profundidad: 4-5 m

Las medidas a tomar para la restauración de los espacios afectados por el sondeo y las calicatas consistirán en:

⇒ Se actuará en zonas desprovistas de vegetación de porte arbustivo o matorral, preferentemente en campos de cultivo, así como en las proximidades de los caminos actuales, para evitar la creación de nuevas vías.

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

⇒ Se aprovechará la morfología del terreno para evitar grandes excavaciones. El sondeo se ubicará junto a la calicata para aprovechar, en la medida de lo posible, el espacio ya afectado por esta y evitar 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.

⇒ 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: *Melilotus officinalis*, *Onobrychis viicifolia*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne*.

- Gramíneas: *Festuca ovina*, *Festuca arundinacea*, *Bromus catarticus*.

La justificación de elección de estas especies se basa en sembrar especies de leguminosas 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. Si bien el *Melilotus* es una especie bianual, es una especie muy importante en las restauraciones debido a su gran desarrollo radicular y su gran porte que puede ser de hasta 1,25 m de altura. Por

otra parte se introducen las especies de gramíneas para que cuando el suelo se haya enriquecido en nitrógeno se desarrollen en mayor medida y creen un tapiz por encima del mismo que disminuya la erosión. Se han elegido estas especies de gramíneas por su capacidad de adaptarse a este medio y son las más comunes de encontrarse en el mercado.

Además de las labores propias de restauración se seguirán las siguientes medidas preventivas y correctoras que a continuación se detallan:

- Se llevarán a cabo labores de control de contaminación atmosférica realizando riegos a los caminos y a la vegetación presente en los márgenes de los mismos si fuese necesario.
- Se atenderá a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos para evitar contaminación de tierras y posible contaminación de aguas tanto superficiales (por escorrentía) como subterráneas.

En las calicatas que se realicen sobre campos de cultivo abandonados, tras su restitución topográfica, además de su labrado para homogeneizarlo con el resto del campo, será necesario realizar una siembra.

Además de las labores propias de restauración se seguirán las siguientes medidas preventivas y correctoras que a continuación se detallan:

- Se llevarán a cabo labores de control de contaminación atmosférica realizando riegos a los caminos y a la vegetación presente en los márgenes de los mismos si fuese necesario.
- Se atenderá a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos para evitar contaminación de tierras y posible contaminación de aguas tanto superficiales (por escorrentía) como subterráneas.

5.1 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 30km/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 inicialmente no se considera necesario el riego de los caminos en época estival.

5.2 MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA.

- ✓ Con el fin de mantener la morfología de los terrenos invariable una vez finalizado un sondeo, 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 o calicata 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.

5.3 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 evite la dispersión de contaminantes.

✓ En la medida de lo posible no se excavarán balsas de lodos de perforación, sino que se instalará una piscina desmontable.

6.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El objeto 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 LABORES INVESTIGACIÓN	
SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas o de aceites provenientes de la maquinaria
Actuaciones	
	Barrancos situados al norte y noreste del permiso.
Lugar de inspección	
	Barranco de Valcodo, al este del permiso de investigación.
Parámetros de control y umbrales	
	Evidencia de aceites o carburantes en las inmediaciones del Barranco de Valcodo. Aumento de la turbidez de las aguas por presencia de sólidos en suspensión
Periodicidad de la inspección	
	En el momento de realización de la labor de investigación.
Medidas de prevención y corrección	
	Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria. Realización de barrera para evitar que las aguas del sondeo, o aguas de lluvia puedan llevar sólidos en suspensión o aceites hacia los cauces.
Documentación	
	Control de las labores de investigación y elaboración de informe de cumplimiento del PVA y de las medidas aquí recogidas.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LABORES DE INVESTIGACIÓN SALVAGUARDA DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NO PERTENECIENTES A LA SUPERFICIE DE INVESTIGACIÓN DEFINIDA	
Objetivos	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.
Actuaciones	-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..)
Lugar de inspección	Las inmediaciones de los terrenos donde se localicen las labores de investigación
Parámetros de control y umbrales	-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
Periodicidad de la inspección	Durante la ejecución de las labores de investigación y de restauración posteriores
Medidas de prevención y corrección	-Balización de todo el perímetro de actuación -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
Documentación	Los resultados del control se reflejarán en el informe del cumplimiento del Programa de Vigilancia.

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 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, 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 utilizado para el relleno de las propias calicatas.
- Se asegurará la limpieza de toda 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.

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 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular 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.

PARTE V

Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

1- CRONOGRAMA.

A continuación se adjunta el cronograma de las tres fases de investigación.

1ª FASE. PRIMER AÑO.

Se llevará a cabo durante el primer año.

TIPOS DE INVESTIGACIÓN	DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamiento topográfico a escala 1:5.000	■	■										
Estudio fotogeológico			■									
Columna litoestratigráfica y cortes geológicos				■	■	■	■	■	■	■		
Estudio de correlación											■	
Elaboración de la memoria											■	■

2ª FASE. SEGUNDO AÑO.

Se llevará a cabo durante el segundo año

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

3ª FASE. TERCER AÑO.

Se llevará a cabo durante el tercer año

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

2.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

-Retirada y preparación de la tierra vegetal	3650 €
Máquina retroexcavadora	73 h 50€ hora
- Relleno de las calicatas.....	7750€
Máquina retroexcavadora	155h 50€ hora
A razón de 4h de media por calicata y diecinueve horas en traslados.	
- Labrado del sondeo y siembra de sondeo y calicatas.....	4650 €
A razón de 1 h por labor de investigación	
y veinte horas en traslados.	93h 50€ hora
- Vigilancia ambiental.....	1500 €
	50h 30€ hora
 TOTAL	 17.550 €

Teruel, 23 diciembre de 2024



Fdo: J. Miguel Aranda Alentorn
Geólogo, col nº 1086
Ing. Técnico de Minas, col nº 323