

PLAN DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS A
REALIZAR EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN
PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN C) “LA
ZARAGOZANA” N° 3562, SITUADO EN LOS TÉRMINOS
MUNICIPALES DE LUESMA Y FOMBUENA
(ZARAGOZA) Y NOGUERAS (TERUEL).



PETICIONARIO: ROCARAGÓN S.L.U

Julio 2023

INDICE:

INTRODUCCIÓN.....	4
PARTE I.....	6
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD.....	7
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES	7
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	8
2.1. MARCO GEOLÓGICO	8
2.2.- CLIMATOLOGÍA	10
2.3.- EDAFOLOGÍA	12
2.4.- FAUNA:.....	13
2.5.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL.....	19
2.6.- PAISAJE	24
2.7.- CALIDAD DEL AIRE.....	25
2.8.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:	25
RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.....	32
3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	33
3.1 POBLACIÓN	33
3.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	33
PARTE II.....	35
1.- PROCEDIMIENTO Y PLAN DE INVESTIGACIÓN.	36
2.- MEDIOS A EMPLEAR.....	42
3.- ANÁLISIS DE LOS ACCESOS A LOS EMPLAZAMIENTOS DE LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN.	43
4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	44
4.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES.	45
4.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.....	45
4.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	46
4.1.3. AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	46
4.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.	46
4.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.....	47
4.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.	48
4.1.7. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS.	49
4.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.	49
4.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.	49
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.....	51
5.1 MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	53
5.2 MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA.....	54

5.3 MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	54
5.4. TABLA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.....	56
6.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA	57
PARTE III.....	61
PARTE IV.....	63
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	64
PARTE V	65
1.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	66

INTRODUCCIÓN

La empresa ROCARAGÓN S.L.U. con domicilio a efectos de comunicación en C/ Villa de Chiprana nº62 Bajo. 50002 Zaragoza CIF B10513000, solicitó con fecha 15 de mayo de 2023 el Permiso de Investigación para recursos de la sección C), pizarras, arcillas, y cuarcitas, “LA ZARAGOZANA” con un total de 24 cuadrículas mineras en los términos municipales de Luesma y Fombuena (Zaragoza) y de Nogueras (Teruel).

El Servicio Provincial de Minas de Zaragoza, comprobó que las 24 cuadrículas mineras solicitadas eran francas y registrables a fecha de la solicitud.

Al permiso de investigación “LA ZARAGOZANA” se le ha asignado el nº de registro 3562.

La empresa ROCARAGÓN S.L.U. se acoge al Reglamento General de Protección de Datos.

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

1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

El Permiso de Investigación “La Zaragozana” nº 3562 se localiza en los términos municipales de Luesma y Fombuena (Zaragoza) y de Nogueras (Teruel).

Se sitúa en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 466, denominada Moyuela. La altitud media de la zona que nos ocupa ronda los 1000 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas que delimitan las 24 cuadrículas referidas al meridiano de Greenwich (ETRS 89) son:

PUNTO	LONGITUD	LATITUD
Pp 1	1° 09' 00'' W	41° 09' 40'' N
2	1° 07' 00'' W	41° 09' 40'' N
3	1° 07' 00'' W	41° 09' 20'' N
4	1° 08' 00'' W	41° 09' 20'' N
5	1° 08' 00'' W	41° 08' 00'' N
6	1° 09' 40'' W	41° 08' 00'' N
7	1° 09' 40'' W	41° 09' 00'' N
8	1° 09' 00'' W	41° 09' 00'' N
P.p.1	1° 09' 00'' W	41° 09' 40'' N

Tabla 1. Coordenadas permiso de Investigación.

El acceso a la zona de estudio puede realizarse desde la carretera A-1506, desde Fombuena a Luesma, y desde esta carretera existen varios caminos que conduce a la zona central del permiso y que conecta con los campos de labores existentes, así como con otros 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. MARCO GEOLÓGICO

2.1.1. Marco geológico

El área que nos ocupa se encuentra situada dentro de la rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica que, en su mayor parte pertenece al Paleozoico, y en concreto la zona del permiso de investigación al Silúrico.

2.1.2. Estratigrafía

El área donde se centra la investigación está ocupada por materiales de edad Paleozoica.

Los materiales presentes en el entorno de la zona objeto de estudio son del periodo Silúrico y Devónico.

Se halla representado fundamentalmente por una monótona y continua serie de pizarras, presentando en la base una laguna estratigráfica, y continuidad con el Devónico, a techo.

En la zona nos encontramos con la Formación Bádenas, conformada por pizarras, limolitas y cuarcitas correspondientes al Llandovery superior-Ludlow superior.

Los sedimentos dominantes son las pizarras arcillosas, existiendo abundantes intercalaciones limolíticas, arenosas., arenas finas, niveles de lentejones de conglomerados, alternancia de limolitas y cuarcitas entre ampelitas.

Es una formación que presenta una gran potencia, entre 900 y 1400 metros.

2.1.3. Estructura

Los materiales presentan una dirección NO-SE, con buzamientos variables de 5 a 35°.

En la zona objeto de estudio se observan dos direcciones preferentes de fracturación, NNO-SSE y E-O.

2.1.4 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, a escala regional, la zona de estudio se sitúa en el límite entre dos grandes unidades morfoestructurales: por un lado, los relieves montañosos de la Cordillera Ibérica, y por otro, los relieves más suaves de los materiales terciarios del borde sur de la Depresión del Ebro. Según la diferenciación morfoestructural realizada por Peña *et al* (1984) para la provincia de Teruel, la zona de estudio se localiza en lo que los autores denominaron Serranías de Cucalón-Montalbán. Estas serranías se extienden desde el municipio de Cucalón hasta Montalbán, con una longitud aproximada de 46 km, formando una barrera topográfica entre el área deprimida de Azuara-Muniesa y la Depresión de Montalbán.

La zona objeto de estudio y sus alrededores, puede dividirse en distintas unidades geomorfológicas

Superficie de erosión

El modelado de las Serranías de Cucalón-Montalbán, está claramente influenciado por las fases erosivas, visibles en las superficies de erosión que arrasan los materiales aflorantes en el área de estudio. La superficie de erosión puede reconocerse en el macizo de Montalbán, donde los materiales paleozoicos están afectados por esta superficie, que se prolonga en los materiales mesozoicos de la Muela de Anadón, y a lo largo de toda la sierra de Oriche y Cucalón hacia el NW. Esta superficie plana, permitió a los ríos Aguas Vivas y Martín cruzar la sierra y dar lugar a la incisión fluvial cuaternaria, generando profundas gargantas transversales a la estructura, denominadas cluses. Sobre esta superficie de erosión se han desarrollado fenómenos de karstificación que se manifiesta en forma de pequeñas dolinas y campos de lapiaces.

Relieves Estructurales:

A gran escala, las Serranías de Cucalón-Montalbán se consideran en conjunto como un gran anticlinal de núcleo paleozoico, cuyo eje discurre de Bádenas a Anadón, según una dirección NW-SE, que vuelve a aflorar tras haber sido desplazado por la falla transversal existente en la vertiente este de la Muela de Anadón. Los principales relieves estructurales, se han desarrollado sobre los materiales mesozoicos. Es de destacar el relieve en cuesta existente entre las localidades de Cucalón y Anadón generado en los materiales del cretácico superior dispuestos según una serie monoclinial con buzamientos hacia el SO, cuyo frente N supera los 300 m de desnivel. Sobre este frente

se reconocen morfologías de antiguos deslizamientos y terrazas de solifluxión allí donde predominan los materiales margo-arcillosos. La incisión de la red de drenaje sobre esta serie monoclinas ha dado lugar a una morfología en chevrons.

2.1.5. Hidrogeología

Hidrología superficial

La hidrología superficial de la zona del Permiso de Investigación está condicionada por la presencia en la zona central del permiso del Río de Herrera, cuyas aguas fluyen en dirección norte. La escorrentía superficial existente es debida a la circulación de agua en épocas de lluvia o nieve a lo largo de los barrancos situados dentro del permiso que confluyen al norte del permiso, hacia el Río de Herrera.

Hidrología subterránea

Los materiales calizos, aflorantes en la zona de estudio, constituyen buenos acuíferos por disolución y fracturación.

La recarga a este acuífero se produce por infiltración de agua de lluvia en las amplias superficies de afloramiento. La descarga se produce en varios puntos situados a diversas cotas y localizados principalmente hacia el sur, como el nacimiento del Río Cámaras y mucho más al sureste, surgencias entorno al Balneario de Segura de Baños, en la cuenca del río Aguas Vivas.

2.2.- CLIMATOLOGÍA

Según la Caracterización Agroclimática de la provincia de Teruel, (Madrid 1991) se han obtenido los valores de los parámetros que determinan el clima. Se han utilizado datos de la estación de Muniesa, por ser la más cercana con información de temperaturas y precipitaciones.

Temperaturas

La temperatura media anual es de 12,8°.

El mes más frío se corresponde con enero, con una temperatura media máxima de 8,6° y una temperatura media mínima de -0,1°.

La oscilación térmica anual entre temperaturas medias es de 18,5°.

La zona se caracteriza por unas precipitaciones próximas a los 440 mm.

Los meses más lluviosos se corresponden con la época primaveral de mayo y junio, mientras que los más secos se dan en invierno, en enero y febrero.

Valores de temperaturas medias mensuales y anuales.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
4,2	5,3	8,9	10,9	14,4	18,8	22,7	22,2	18,7	13,3	8,5	5,4	12,8

Temperaturas medias de las máximas

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
8,6	10,5	14,8	16,9	21	26,3	31,1	30	25,7	19,2	13,7	9,5	18,9

Temperaturas medias de las mínimas.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
-0,1	0,5	2,9	4,4	8,2	11,3	14,1	13,7	11,7	7,6	3,7	1,3	6,6

Pluviometría

Valores normales de precipitaciones medias mensuales y anuales.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
20,1	21,1	29,8	34,2	72,8	62,5	34,9	23,5	38,3	30,6	25,9	41,1	434,8

Clasificación climática

Tipo de invierno según Papadakis: **trigo avena**

Tipo de verano según Papadakis: **trigo menos cálido**

Régimen de humedad: **Mediterráneo seco**

Tipo climático: **Mediterráneo Templado**

Zona agroclimática: **trigo avena, trigo menos cálido.**

Índice de Turc para el secano **11.5**

Índice de Turc para el regadio **34.5**

Vegetación espontánea: **Durilignosa**

2.3.- EDAFOLOGÍA

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras. Tomando como punto de partida los materiales existentes en la zona objeto de estudio y sus alrededores, arenas, arcillas, y calizas, dan lugar a un tipo de suelos poco evolucionados

En los alrededores del área de estudio se han diferenciado dos tipos de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO (1974).

- Litosoles:

Se trata de suelos poco evolucionados. Aflora la roca madre. La capacidad de retención de agua es muy baja, carecen de complejo húmico arcilloso por tanto son pobres en productos solubles, la escasa vegetación existente en su mayor parte toma los nutrientes de la roca alterada. Localmente pueden dar lugar a Renzinas con un horizonte A de espesor máximo de 15 a 25 cm, de color pardo negro, salpicado de cantos calizos que constituyen un medio muy aireado y permeable. El contenido en materia orgánica disminuye hacia la base y el contenido de carbonato cálcico aumenta en el mismo sentido, sobre el horizonte C hay un nivel blanquecino debido a la precipitación del carbonato de calcio. Según las reservas de agua en el horizonte C, que normalmente son escasas, la vegetación podrá ser bosque en zonas más frescas, arbustos o bien pastizal en zonas más secas.

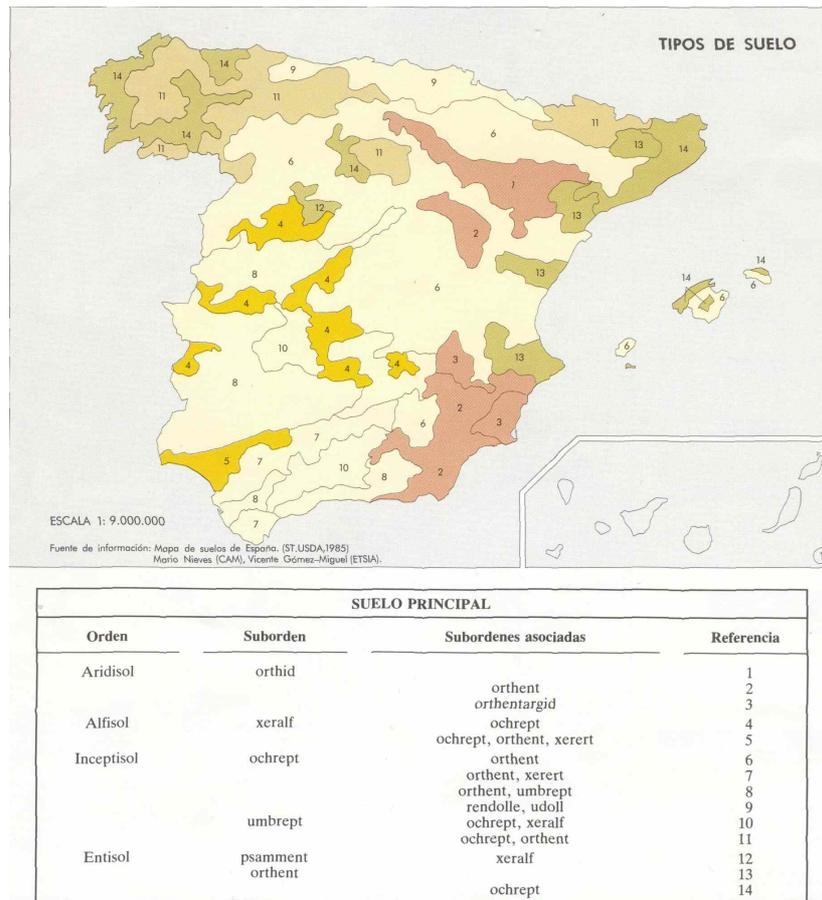


Figura 1. Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. Fuente: Atlas de España de Edafología.

2.4.- 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.

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

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 y las bases de datos de la DG de Medio Natural.

La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (supramediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberiana. Se han consultado

diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El valor faunístico del área afectada por la investigación 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 439/90** de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Clasifica los distintos taxones según el siguiente criterio:

CATALOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (R.D. 439/90)	
Categoría I	Taxones catalogados en Peligro de Extinción
Categoría II	Taxones catalogados de Interés Especial

- **Decreto 181/2005** de 6 de septiembre, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN (D. 181/2005)	
ES	Especies en peligro de extinción
SA	Especies sensibles a la alteración de su hábitat
V	Especies vulnerables
IE	Especies de interés especial

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.

ANFIBIOS Y REPTILES

De acuerdo con las referencias bibliográficas consultadas no se tiene constancia de la existencia de ningún taxón de interés de conservación. Además, el permiso de investigación no se halla dentro del ámbito del Plan de Recuperación de *Austropotamobius pallipes* (Decreto 127/2006, de 9 de mayo del Gobierno de Aragón), especie que cuenta con las siguientes categorías de protección:

ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	HABITAT	BERNA
<i>Austropotamobius pallipes</i> . Cangrejo de río	VU	VU	VU	Anexo II y IV	Anexo II

Tabla 2: categorías de protección del cangrejo de río

En la zona del PI La Zaragozana nos encontramos con un cauce de agua que a veces está completamente seco, el Rio de Herrera, que discurre en su totalidad por la provincia de Zaragoza, fuera del ámbito de protección del cangrejo de río.

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

ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	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
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 3: Especies de Anfibios y Reptiles

MAMÍFEROS

El catálogo provisional de mamíferos del área de estudio engloba a especies no amenazadas, de carácter ubicuista e incluso en algunos casos con cierta tendencia antropófila (garduña), pertenecientes a comunidades mediterráneas asociadas a medios semiáridos, entre los que destacan por su representatividad local las de cultivos herbáceos y matorrales. Estas serían las comunidades dominantes en cuanto a presencia superficial, pero también deben tenerse en cuenta otras comunidades más localizadas entre las que cabe destacar las asociadas a las zonas urbanas.

La mayoría de las especies de mamíferos carnívoros de la zona son territoriales, especialmente con individuos del mismo sexo o que no pertenezcan al clan o familia, siendo los dominios vitales muy variables. Hay especies que mantienen refugios ocupados durante la mayor parte del año o al menos durante la época de cría, mientras que otros vivaquean entre la vegetación o cambian habitualmente de emplazamiento.

ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	HABITAT	BERNA
MUSARAÑA COMÚN. <i>Crocidura russula</i>	LC				III
TOPILLO 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	I		
LIEBRE COMÚN. <i>Lepus capensis</i>	LC	I	I		III
CABRA MONTÉS. <i>Capra pyrenaicus hispanica</i>	LC		I	V	III
CORZO. <i>Capreolus c apreolus</i>	LC		I	V	III
JABALÍ. <i>Sus scrofa</i>	LC	I	I		
COMADREJA. <i>Mustela nivalis</i>	LC				III
GARDUÑA O GÜINA. <i>Martes foina</i>	LC			V	
TEJÓN O TAJUDO. <i>Meles meles</i>	LR/lc	IE	IE		III
GATO MONTÉS. <i>Felis silvestris</i>	LR/lc	II		IV	II

Tabla 4: Mamíferos

AVES.

La ornitofauna representada pertenece a comunidades mediterráneas asociadas a medios semiáridos, entre los que destacan por su representatividad local las de matorrales mixtos.

/ESPECIE	UICN	439/90 y 49/1995	181/2005	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		I	II, III		III		
PALOMA TORCAZ. <i>Columba palumbus</i>	LC		I	II, III				
TÓRTOLA COMÚN. <i>Streptopelia turtur</i>	LC		I	II		III		
LECHUZA COMÚN. <i>Tyto alba</i>	LC	II				III		II
ALIMOCHE. <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		I					
CHOVA PIQUIRROJA. <i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	LC	II / V		I		II		
GRAJILLA. <i>Corvus monedula</i>	LC		I					
CORNEJA NEGRA. <i>Corvus corone</i>	LC		I					

CUERVO. <i>Corvus corax</i>	LC	IE				III		
ESTORNINO NEGRO. <i>Sturnus unicolor</i>	LC		I			III		
GORRIÓN COMÚN. <i>Passer domesticus</i>	LC		I			III		
PINZÓN VULGAR. <i>Fringilla coelebs</i>	LC	II				III		
ALONDRA COMÚN. <i>Alauda arvensis</i>	LC	IE		II		III		
VERDECILLO. <i>Serinus serinus</i>	LC	IE				III		
VERDERÓN COMÚN. <i>Carduelis chloris</i>	LC	IE				III		
PARDILLO COMÚN. <i>Carduelis cannabina</i>	LC	IE				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 5: Especies de aves.

2.5.- 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.

2.5.1. 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 Castellano-Maestrazgo-Manchega**, sector Maestracense.

2.5.2. 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 (It).

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 6: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.

Se ha calculado el índice de termicidad para nuestra zona de estudio (I_t : 213), correspondiendo con un piso bioclimático **Mesomediterráneo**, en el límite con el Supramediterráneo.

2.5.3. 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 7: Caracterización de los ombroclimas.

A la zona de estudio le corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 434,8 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.

2.5.4. Vegetación potencial

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

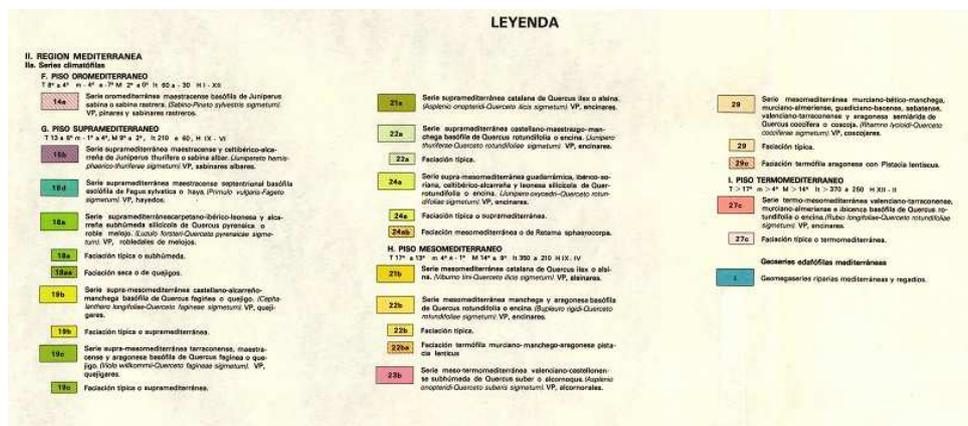
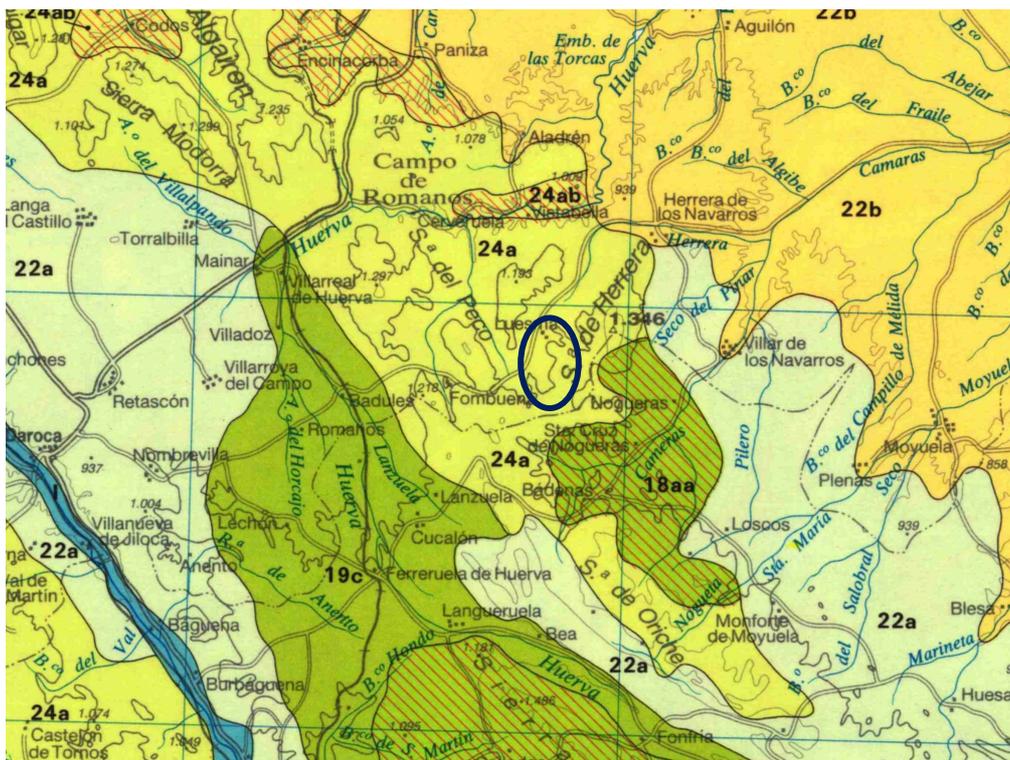


Figura 2.- Vegetación potencial de la zona. Serie 24a
Mapas de series de vegetación potencial. Rivas Martínez (1984); 1:400.000

2.5.5. 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.

Aunque es una zona predominantemente agrícola con campos de cultivo de cereal, en las zonas forestales existentes destacan los pinos carrascos y los quejigos, junto a un matorral conformado principalmente por jaras, romeros y aliagas.

2.6.- 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 una gran área abierta de campos de cultivo de cereal entre relieves alomados y crestas cuarcíticas con laderas de pendientes que confluyen hacia pequeñas zonas más llanas donde se localizan los campos de cultivo.

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 amarillentos cuando el cereal está maduro. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de edificaciones y baldas de agua vinculadas a la actividad agraria.

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

1. Unidad de Cultivos

Esta unidad se caracteriza por la presencia de campos de cultivo en las zonas llanas entre las áreas de relieve cuarcítico. Ocupa la casi totalidad del permiso de investigación, exceptuando la zona más al este. Se trata principalmente de campos para el cultivo de cereal.

2. Unidad de barrancos.

Sobre los materiales blandos constituidos por las pizarras, se ha producido una erosión que deja en resalte los materiales más competentes, que genera un interesante contraste cromático entre los colores grises y parduzcos de las pizarras y los colores verdes de la vegetación circundante. Localizada al este del permiso de investigación

3. Unidad de Laderas

Rodeando tanto las barranqueras como los campos de cultivo y hasta las crestas cuarcíticas que coronan los relieves circundantes, se extiende laderas con pendientes medias y con una abundante vegetación. La vegetación de la zona se caracteriza por la presencia de *Pinus halepensis*, *Quercus faginea*, *Juniperus s.p.*, *Cistus laurifolius*, *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris* y herbáceas.

4. Unidad del Río de Herrera.

Se caracteriza por su trazado sinuoso enmarcado por vegetación, entre la que destaca la presencia de quejigos.

2.7.- 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, así como el constante ruido que provocan los aerogeneradores de los parques eólicos próximos.

2.8.- 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 Zaragoza” nº3562, 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 Zaragoza nº 3562 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 Zaragoza nº 3562 no forma parte del ámbito territorial de ninguna de estas zonas.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: No existe ninguna en las proximidades.

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC): El Permiso de Investigación La Zaragoza nº 3562 se encuentra en la mayor parte de su perímetro fuera del perímetro de LIC, con código: ES2430110 – “Alto Huerva-Sierra de Herrera”. Sin embargo, una pequeña parte de las cuadrículas 5 y 6 del permiso quedan dentro del perímetro del LIC. El sondeo nº 6 se emplaza dentro del LIC, si bien se localiza sobre un campo de labor y para su ejecución no hay que realizar ningún movimiento de tierras o acondicionamiento de accesos.

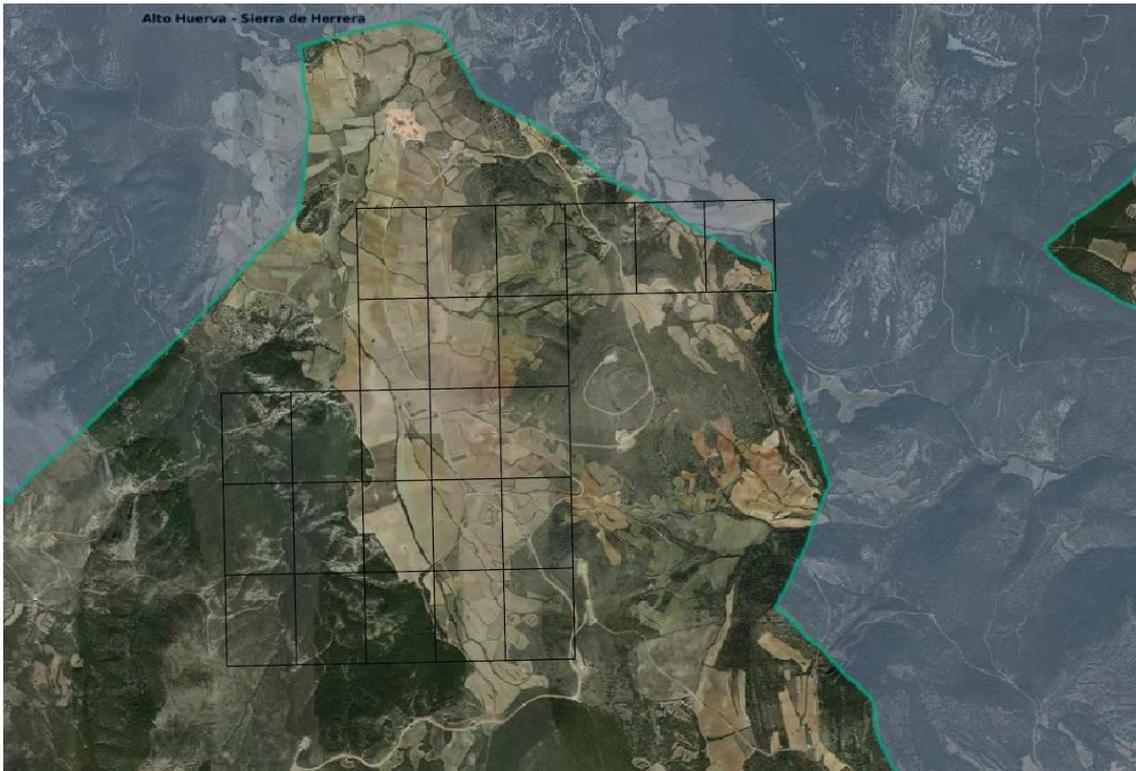


Figura 3. Lugar de importancia comunitaria al este de la zona donde se localiza el P.I La Zaragozana.

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 se localiza dentro del perímetro del MUP. Se trata de los montes catalogados nº 114, denominado Monte Común o Blanco y el nº 115, denominado La Veguilla, cuyo titular es el Ayuntamiento de Luesma.

Las labores de los sondeos 7, 10, 13,14, 15 y 18 así como las calicatas 1, 2, 3, 4, se localizan dentro de los montes de utilidad pública. Los sondeos 7, 10, 14, 15 se realizan en campos de cultivo, y el 13 y 18 en el borde de caminos o en zonas sin vegetación. Las calicatas se realizarán sin afectar a la vegetación arbórea.

En cualquier caso será necesario solicitar las autorizaciones oportunas para la realización de estas labores de investigación.

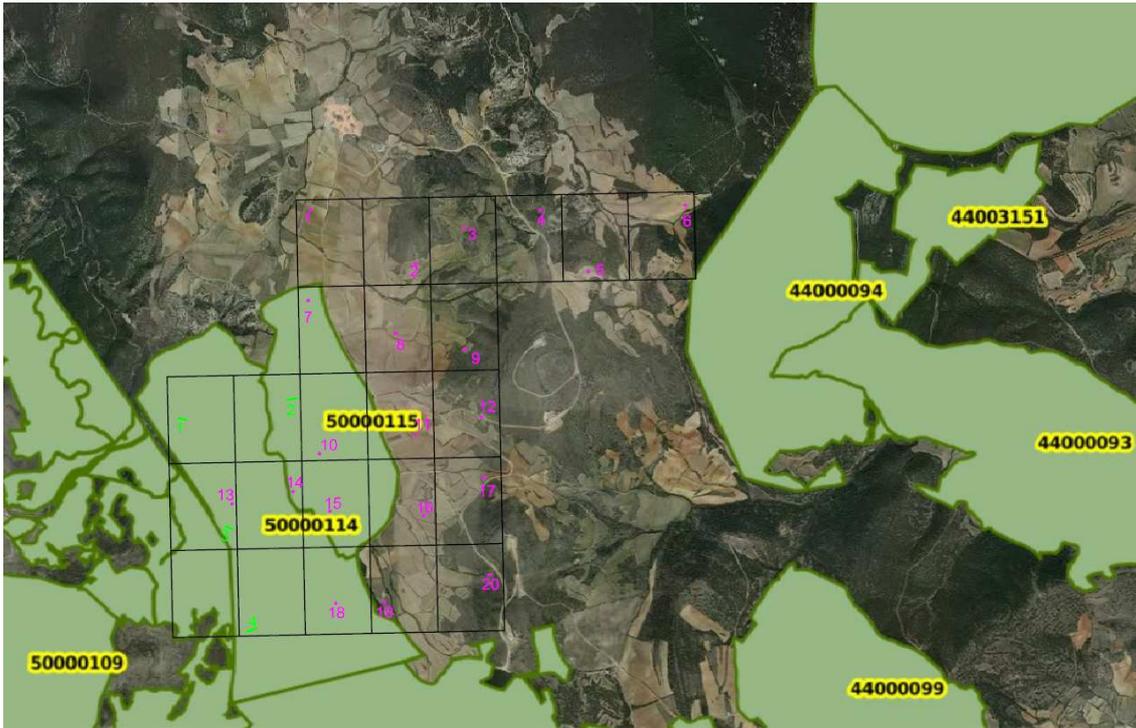


Figura 4. Montes de Utilidad Pública en relación al Permiso de Investigación La Zaragozana y las labores de investigación previstas.

Hábitats de interés comunitario: Dentro del perímetro del La Zaragozana nº 3562 no hay hábitats de interés comunitario, aunque una pequeña esquina de la cuadrícula 6 quedaría dentro del hábitat Bosques de Quercus Ilex y Quercus rotundifolia, con código 9340, que ocupa una gran extensión en el entorno del permiso de investigación.

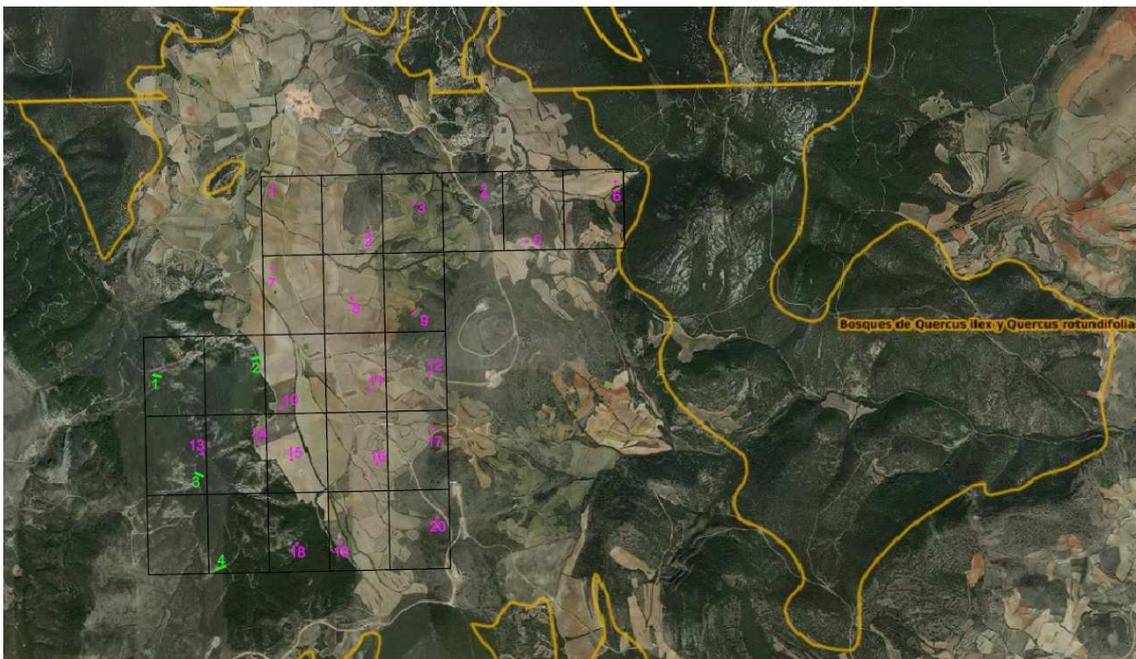


Figura 5. Hábitats de interés comunitario en relación al Permiso de Investigación La Zaragozana.

Vías Pecuarias: La Vía pecuaria denominada Cordel de Badenas cruza el P.I La Zaragozana nº 3562 de sur a norte del permiso, quedando alguna de las labores de investigación planteadas próximas a la vía pecuaria, pero siempre fuera de la misma.

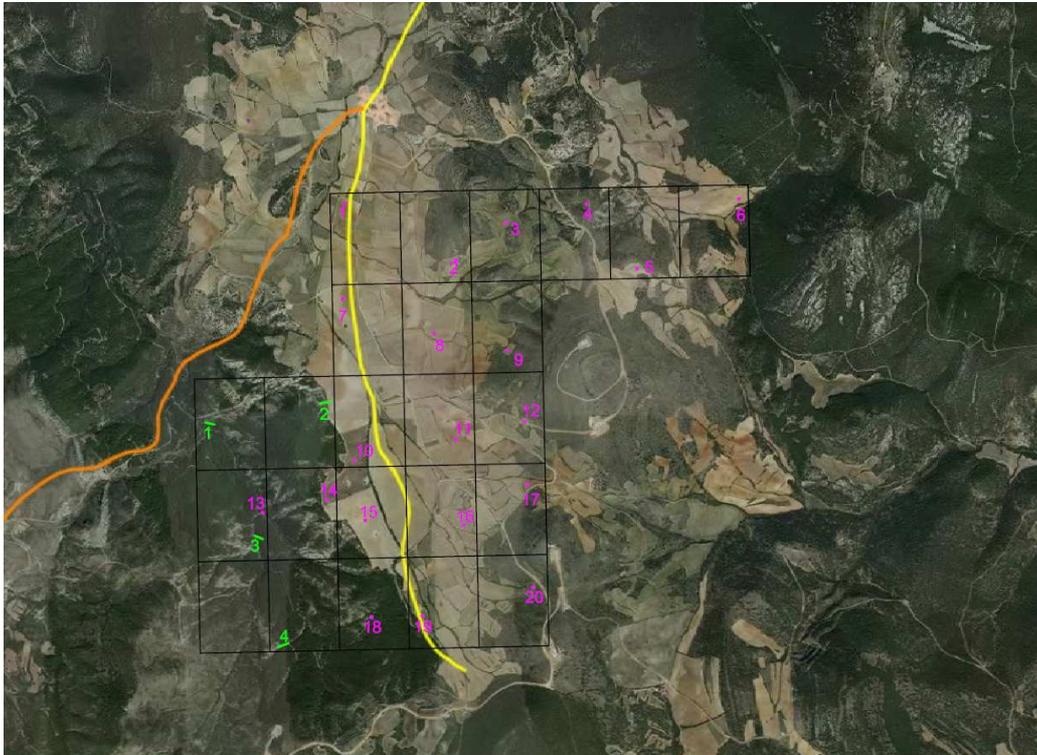


Figura 6. Vías pecuarias en relación al Permiso de Investigación La Zaragozana.

Senderos turísticos Aragón: Dentro del P.I La Zaragozana nº 3562 nos encontramos en la zona noreste con un sendero turístico denominado PR-Z 53 Herrera de los Navarros-Luesma. No se verá afectado por las labores de investigación planteadas.

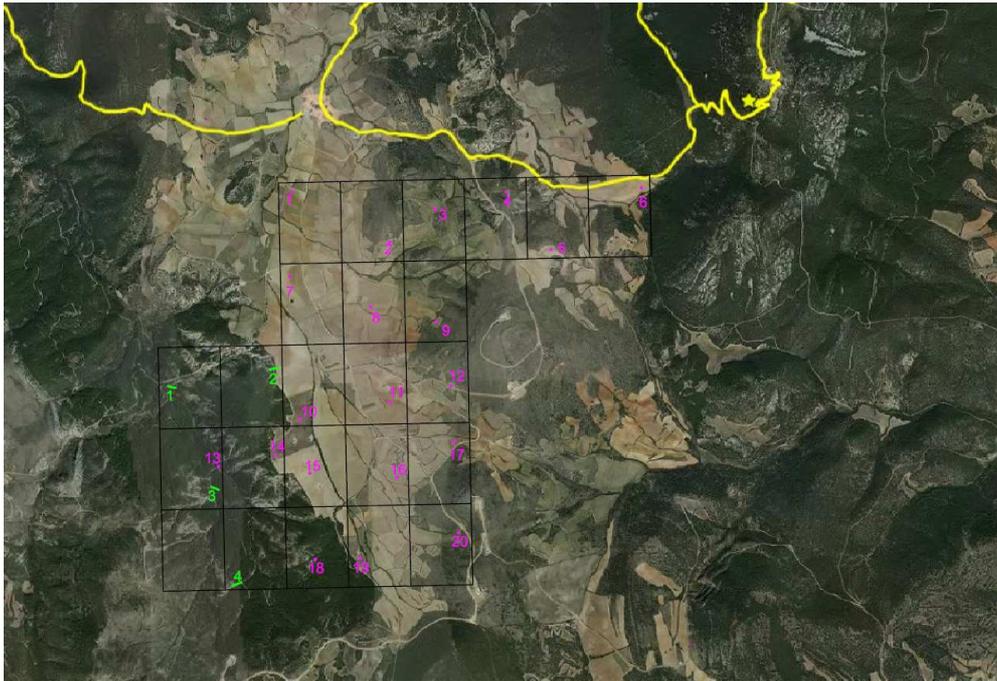


Figura 7. Senderos turísticos en relación al Permiso de Investigación La Zaragozana.

Yacimientos: No existen yacimientos arqueológicos conocidos hasta la fecha en esta zona. Si llegara el momento de presentar la solicitud de pase a Concesión, en la fase de elaboración de proyectos se realizarán los estudios necesarios sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico.

Parques Culturales. El perímetro del La Zaragozana nº 3562 no está dentro de ningún Parque Cultural.

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 zona de estudio no se encuentra dentro del área incluida en el Plan de Recuperación del cangrejo de río común, según el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación, cuyo objetivo básico es promover las acciones de conservación necesarias para conseguir detener e invertir el actual proceso de regresión de la especie y garantizar su persistencia a largo plazo. Al norte del permiso de investigación, a unos

3 km de distancia nos encontramos con una zona de protección del águila azor perdicera, que debido a su distancia no se verá afectada por las labores a realizar en el permiso.

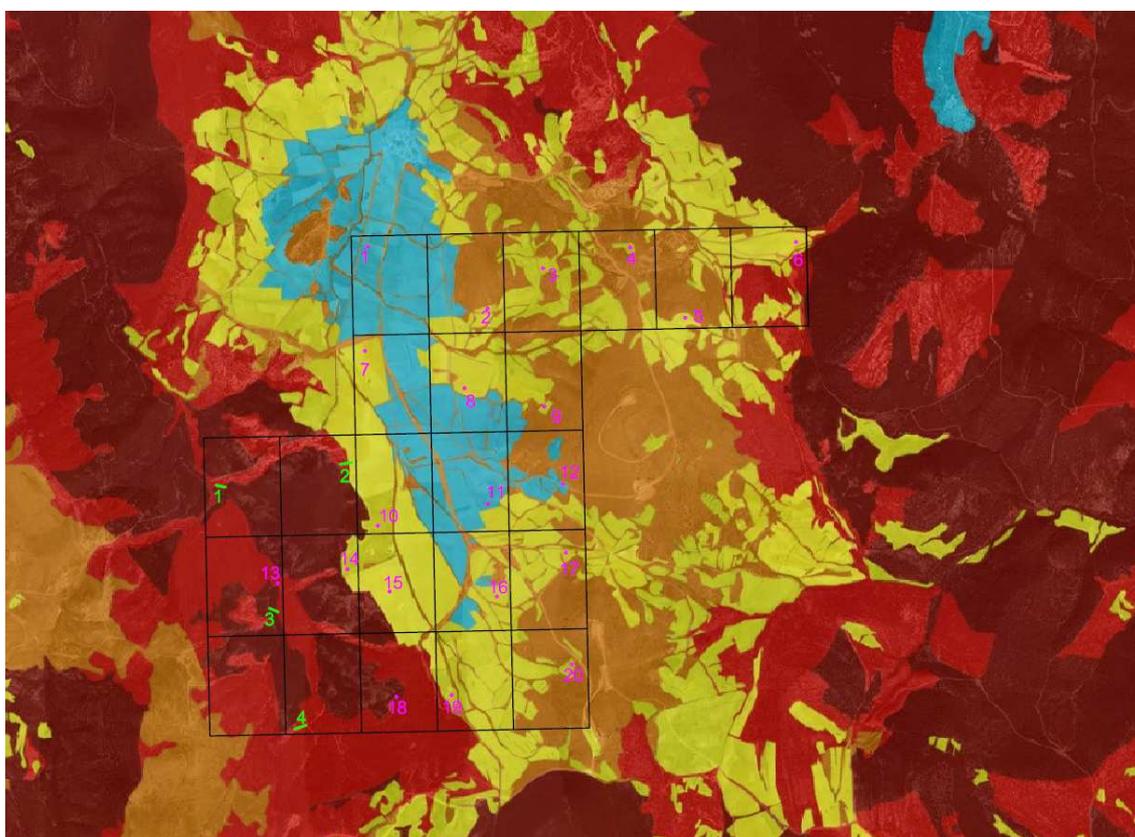


Figura 8. Áreas de protección en relación al Permiso de Investigación La Zaragozana.

Lugares de Interés Geológico: No existe ningún lugar de interés geológico en las proximidades.

RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.

Una parte significativa del P.I La Zaragozana nº 3562 se localiza sobre áreas de tipo 2 caracterizado por su alta importancia de protección y su alta peligrosidad y sobre áreas de tipo 3 de peligrosidad media-alta y de alta-media importancia, que son zonas con mayor densidad de vegetación situadas al oeste del permiso. Junto a ello nos encontramos con áreas de tipo 6, de alta peligrosidad e importancia baja, coincidente con los campos de cultivo, así como con zonas de tipo 7, de baja media peligrosidad y baja importancia, situadas también en campos de cultivo, mientras que los relieves alomados se corresponden con zonas de tipo 5, de baja peligrosidad e importancia de protección media.



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 9. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Se presenta información obtenida de los estudios realizados por el Instituto Aragonés de Estadística sobre el municipio de Luesma, por emplazarse casi todo el permiso dentro de este término municipal.

3.1 POBLACIÓN

El municipio de Luesma se localiza en la Comarca Campo de Daroca.

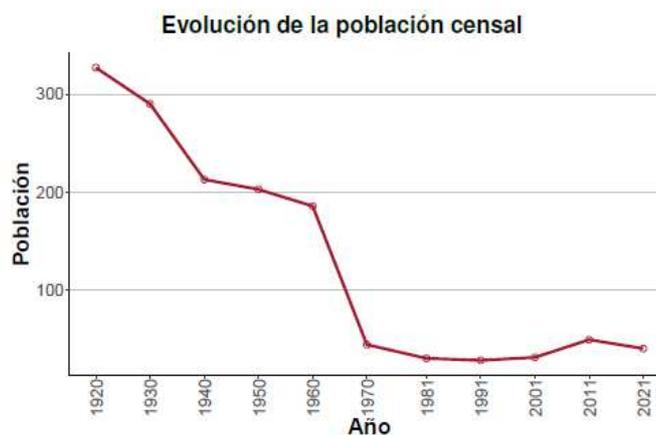
La superficie del municipio de Luesma es de 29,40 km² y se encuentra a una distancia de Zaragoza de 78 km.

Tiene una población de 41 habitantes y una densidad de 1,39 hab/km².

La población está en decrecimiento continuo, habiéndose pasado de los 327 habitantes de 1920, a los 41 actuales. Hubo un incremento de población en el año 2011, pero en el censo de 2021 ha vuelto a descender.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	327
1930	290
1940	213
1950	203
1960	186
1970	45
1981	31
1991	29
2001	32
2011	50
2021	41



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

Figura 10. Evolución de la población en Luesma.

3.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La tasa de actividad en Luesma está dividida entre la agricultura y los servicios con el 28,57% cada una de ellas y la construcción con el 42,86%. La industria es inexistente.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad					
Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	28,57	0	42,86	28,57
2020	100	28,57	0	42,86	28,57
2021	100	28,57	0	42,86	28,57
2022	100	28,57	0	42,86	28,57

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

Figura 11: afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad en Luesma.

PARTE II

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

El Permiso de Investigación La Zaragozana nº 3562 se ha solicitado para recursos de la sección C), pizarras, arcillas y cuarcitas. 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 Zaragozana” nº3562 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 realizará 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.

1.1. PRIMERA FASE: EXPLORACIÓN DE SUPERFICIE

Objetivos

Esta fase tiene como objetivo la definición e identificación en campo de los materiales, 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 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 60 a 75 metros) por 1 m de anchura y 4 ó 5 m de profundidad, siendo el volumen de tierras a mover de 300 – 375 m³. La maquinaria a utilizar será una retroexcavadora de 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 los estériles y arcillas 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.

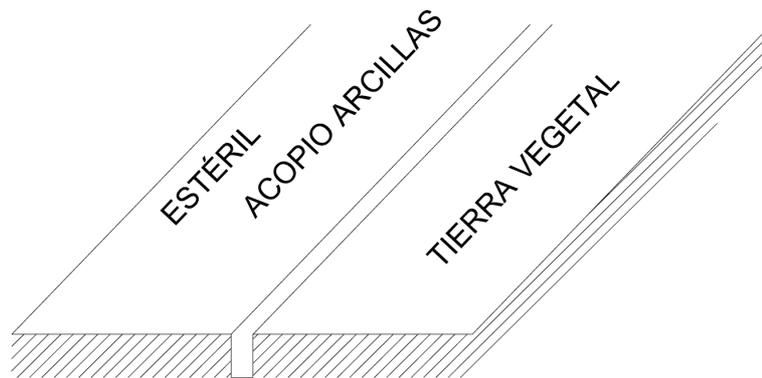


Figura 12.- Esquema tratamiento tierras tras excavación de calicata

Se realizarán un total de 4 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	654410	4556739
2	655182	4556881
3	654736	4555970
4	654899	4555242

Tabla 8. 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 20 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	655315	4558226
2	656051	4557842
3	656391	4558093
4	656927	4558222
5	657265	4557785
6	657956	4558256
7	655297	4557580
8	655910	4557347
9	656399	4557233
10	655376	4556493
11	656052	4556628
12	656512	4556751
13	654761	4556137
14	655190	4556223
15	655449	4556085
16	656108	4556054
17	656532	4556326
18	655490	4555431
19	655829	4555441
20	656569	4555633

Tabla 9. 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.

1.4.- CRONOGRAMA

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.- 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 la mayoría de las labores de investigación previstas se puede acceder directamente a la zona sin tener que realizar movimientos de tierra, debido a que una gran cantidad de las mismas se localiza sobre terrenos que actualmente son campos de cultivo activos, como sucede con los sondeos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19 y 20, o bien están localizadas en las proximidades del camino, como sucede con los sondeos 13 y 18. Con respecto a las calicatas, a la calicata 2 se accede directamente desde el campo de cultivo, mientras que las calicatas 3 y 4 se sitúan junto a un camino.

Para poder acceder a la calicata 1, la retroexcavadora tendrá que circular por la rampa existente entre la carretera y el emplazamiento de la calicata, por lo que sería conveniente acondicionar ese pequeño tramo de 40 metros de longitud.



Figura 13- Acceso (naranja) a las labores (calicata en verde)

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, 60-75m² de superficie de apertura a lo que habría que sumar unos 120-150m² 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, 180-225 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 180-225 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.

El río más próximo, el Río de Herrera se localiza dentro del permiso de investigación, quedando todas las labores de investigación alejadas del cauce del río.

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 180-225 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 hay afección sobre vías pecuarias, ya que los sondeos y calicatas previstos no se localizan directamente sobre ninguna de ellas, aunque si en sus proximidades.

4.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.

Una parte de las labores de investigación previstas se localizan sobre los montes catalogados, por lo que habrá que solicitar los permisos oportunos. Ninguna labor afectará a los árboles existentes.

4.1.10. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.

No hay entornos protegidos dentro del perímetro del P.I. La Zaragozana.

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 4 calicatas y 20 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: entre 60 y 75m
- ✓ 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 (ver figura 12).

⇒ 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*, *Onobrichis 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 estos 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.

- ✓ La existencia del Río de Herrera dentro del permiso y las barranqueras que drenan las aguas de escorrentía hacia él, hace que tenga especial importancia el control de los posibles vertidos o contaminaciones accidentales de los flujos de agua que pudieran ser conducidos hacia estas zonas por la escorrentía superficial en caso de precipitaciones.

- ✓ 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 asegura su retención y se evitaría 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.

5.4. 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 si se ve necesario 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. Control de las zonas próximas al Río de Herrera.
	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. Extremar medidas cerca de las 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 10. Tabla resumen de las medidas a aplicar para la restauración del espacio afectado por las labores de investigación.

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	
	Zonas de flujos cercanos a las labores de investigación y Río de Herrera
Lugar de inspección	
	Río de Herrera y barranqueras existentes
Parámetros de control y umbrales	
	Evidencia de aceites o carburantes en las zonas de flujo y río. 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 las balsas de agua.
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 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.

PARTE V

Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

1.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

-Retirada y preparación de la tierra vegetal	1.000 €		
Máquina retroexcavadora		20 h	50€ hora
-Acondicionamiento acceso Calicata 1	200 €		
Máquina retroexcavadora		4 h	50€ hora
- Relleno de las calicatas.....	1.000€		
Máquina retroexcavadora		20h	50€ hora
A razón de 4h de media por calicata y cuatro horas en traslados.			
- Labrado de sondeo y siembra de sondeo y calicatas.....	2.880 €		
A razón de 1 h por labor de investigación			
y una hora en traslado por labor.		48h	60€ hora
- Vigilancia ambiental.....	1.200 €		
		40h	30€ hora
 SUBTOTAL	 6.280 €		
GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL 19%	1.193€		
TOTAL	7.473€.		

Teruel, 25 julio de 2023



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