

Octubre 2024

SOLICITUD DE DERECHOS MINEROS DE ANDALUCÍA

PERMISO DE INVESTIGACIÓN
“VEGA”

Villanueva del Duque. Córdoba

PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Promotor:



CONGEO

GEOLOGÍA • HIDROGEOLOGÍA • MEDIOAMBIENTE

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4Ezc3FNSK	PÁG. 1/48



CONTENIDO

1 Introducción 4

1.1 Antecedentes 4

1.2 Objetivos del Plan de Restauración 4

1.3 Promotor del Plan de Restauración 5

1.4 Datos básicos del Permiso de Investigación 5

1.5 Ubicación geográfica de las actuaciones 6

1.6 Descripción de las actuaciones de investigación 7

1.6.1 Base de Datos GIS 8

1.6.2 Documentación Previa 8

1.6.3 Reconocimiento de Campo. Cartografía y Muestreo de Indicios. 8

1.6.4 Estudio Mineralógico. Técnica QEMSCAN 9

1.6.5 Ensayos Metalúrgicos. Técnica E-LIX 9

1.6.6 Modelización 3D de las labores mineras de interior 9

1.6.7 Técnicas Geofísicas 10

1.6.8 Geoquímica de suelos 10

1.6.9 Calicatas 11

1.6.10 Sondeos 11

1.6.11 Modelo Geológico 3D Preliminar y Estimación de Recursos Inferidos 11

1.6.12 Estudio Económico Preliminar 12

1.6.13 Cierre de Malla. Sondeos de relleno 12

1.6.14 Modelo Geológico 3D de Detalle. Estimación de Recursos (Medidos, Indicados e Inferidos) 12

1.6.15 Optimización del Proceso Metalúrgico 12

1.6.16 Estudio de Viabilidad 13

1.7 Legislación aplicable 13

2 Parte I: Descripción detallada del entorno previsto para el desarrollo de la actividad de investigación minera 15

2.1 Medio físico 15

2.1.1 Climatología 15

2.1.2 Geología 17

2.1.3 Hidrología 19

2.1.4 Edafología 20

2.1.5 Vegetación 21


2.1.1 Fauna 26

2.1.2 Espacios protegidos 27

2.1.3 Hábitats de interés comunitario 28

Medio socioeconómico 30

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 2/48	

2.1.4 Aprovechamientos preexistentes y usos el suelo 30

2.1.5 Demografía y empleo 31

2.1.6 Vías pecuarias 31

2.1.7 Montes de utilidad pública 32

2.2 Identificación del área de aprovechamiento y de su entorno 33

2.3 Medio perceptual 33

2.3.1 Descripción del paisaje 33

2.3.2 Elementos físicos del paisaje 34

2.3.3 Elementos bióticos del paisaje 35

2.3.4 Actuaciones humanas del paisaje 35

2.4 Resumen de las características y secuencia de las actuaciones 36

3 Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación 37

3.1 Encuadre y Conceptos sobre el tipo de acciones a desarrollar 37

3.2 Calicatas 37

3.2.1 Remodelado del terreno 38

3.2.2 Drenaje de las aguas y control de la erosión 38

3.2.3 Reposición de suelo y acondicionamiento del sustrato 38

3.2.4 Revegetación 39

3.3 Sondeos 39

3.3.1 Remodelado del terreno 40

3.3.2 Drenaje de las aguas y control de la erosión 40

3.3.3 Reposición de suelo y acondicionamiento del sustrato 40

3.3.4 Revegetación 41

3.4 Rehabilitación de pistas y accesos 41

4 Parte III: Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejas a la investigación de recursos minerales 42

4.1 Instalaciones y servicios auxiliares 42

4.2 Instalaciones de residuos mineros 42

5 Parte IV: Plan de gestión de residuos mineros 43

5.1 Alcance 43

5.2 Objetivo del Plan de Gestión 43

5.3 Descripción de la actividad que genera los residuos 43


5.4 Caracterización de los residuos mineros 44

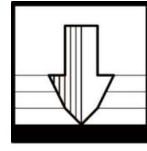
5.5 Clasificación de la instalación de residuos mineros 44

6 Parte V: Calendario de ejecución y presupuesto 45

6.1 Fases de la restauración 45

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 3/48	



6.2 Mediciones de restauración 45

6.3 Presupuesto 46

7 Autor, Fecha y Firma 47

Nº Reg. Entrada: 2025999010921232. Fecha/Hora: 11/09/2025 12:49:10

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4Ezc3FNSK	PÁG. 4/48	

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Lain Tech es una compañía española, especializada en estudios mineralógicos y comportamientos de menas metálicas que ha desarrollado un proceso denominado E-LIX, destinado a la lixiviación de minerales refractarios, principalmente sulfuros primarios como la calcopirita, la esfalerita, la arsenopirita y la galena, entre otros, para la extracción de cobre, zinc, cobalto, níquel, plomo y metales preciosos.

E-LIX es un proceso verde absolutamente seguro y respetuoso con el medio ambiente ya que no genera emisiones, no requiere de incorporación de agua en el sistema, no utiliza ácidos ni tampoco emplea temperatura ni presión.

Lain Tech pretende implementar la tecnología E-LIX en proyectos mineros que fueron abandonados en su día por falta de viabilidad económica y medioambiental debido a los problemas que tenían lugar por medio de la metalurgia convencional.

Uno de los objetivos de Lain Tech en su actividad minera es desarrollar el ciclo completo en Andalucía, desde la fase de investigación de yacimientos complejos, hasta la producción final de cátodo, utilizando para ello procedimientos que mejoran los habituales en sostenibilidad, circularidad y gestión ambiental.


Dentro del Permiso de Investigación solicitado se encuentran los restos de las instalaciones mineras de la antigua mina denominada "El Soldado", que fue una de las minas de Pb-Ag más importantes en el distrito durante la segunda mitad del SXX, lo cual supone una gran oportunidad y un reto para que Lain Tech pueda seguir creciendo y desarrollando su tecnología puntera a nivel mundial acorde con los pilares de la compañía: **Innovación Tecnológica, Sostenibilidad y Economía Circular**.

En cumplimiento de lo establecido por el artículo 2 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, modificado por el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, se redacta, a petición del promotor, por parte de Consultoría Geológica, S.L. (en adelante, Congeo) el presente Plan de Restauración para dicho permiso de investigación.

1.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

El presente documento tiene como objetivo reducir al mínimo los efectos negativos ocasionados al medio por la actividad prevista, mediante la definición y planificación, tanto técnica como económica,

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 5/48	

de la rehabilitación de los terrenos afectados. Se pretende con ello dar cumplimiento a lo establecido en los artículos 3 y 4 del RD 975/2009 y sus respectivas modificaciones en el RD 777/2012, que establecen la obligación de la entidad explotadora de tomar las medidas necesarias para prevenir o reducir en lo posible cualquier efecto negativo sobre el medio ambiente y sobre la salud de las personas, y de presentación ante la autoridad competente en materia de minería, con carácter previo al otorgamiento de una autorización, permiso o concesión regulada por la Ley 22/1973, de Minas, de un plan de restauración del espacio natural afectado por las labores de investigación o explotación.

1.3 PROMOTOR DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

El presente documento completa la solicitud del Permiso de Investigación "Vega" realizada por la empresa LAIN TECHNOLOGIES, S.L., con N.I.F. B88357173.


1.4 DATOS BÁSICOS DEL PERMISO DE INVESTIGACIÓN

- Paraje: Morras de Cuzna-El Soldado.
- Población más cercana: Villanueva del Duque.
- Término municipal afectado: Villanueva del Duque.
- Mineral a investigar: Todos los de la Sección C.
- Superficie del Permiso de Investigación: 9 cuadrículas mineras.
- Vértices que lo delimitan (Tabla 1 y Figura 1):

P.I. VEGA		COORDENADAS GEOGRÁFICAS - ETRS 89	
VÉRTICES	LATITUD	LONGITUD	
Pp	38° 21' 40" N	5° 0' 0" W	
1	38° 21' 40" N	4° 59' 40" W	
2	38° 22' 0" N	4° 59' 40" W	
3	38° 22' 0" N	4° 59' 20" W	
4	38° 21' 40" N	4° 59' 20" W	
5	38° 21' 40" N	4° 59' 0" W	
6	38° 20' 40" N	4° 59' 0" W	
7	38° 20' 40" N	4° 59' 40" W	
8	38° 21' 0" N	4° 59' 40" W	
9	38° 21' 0" N	5° 0' 0" W	

Tabla 1. Vértices de la demarcación del P.I. Vega.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 6/48	

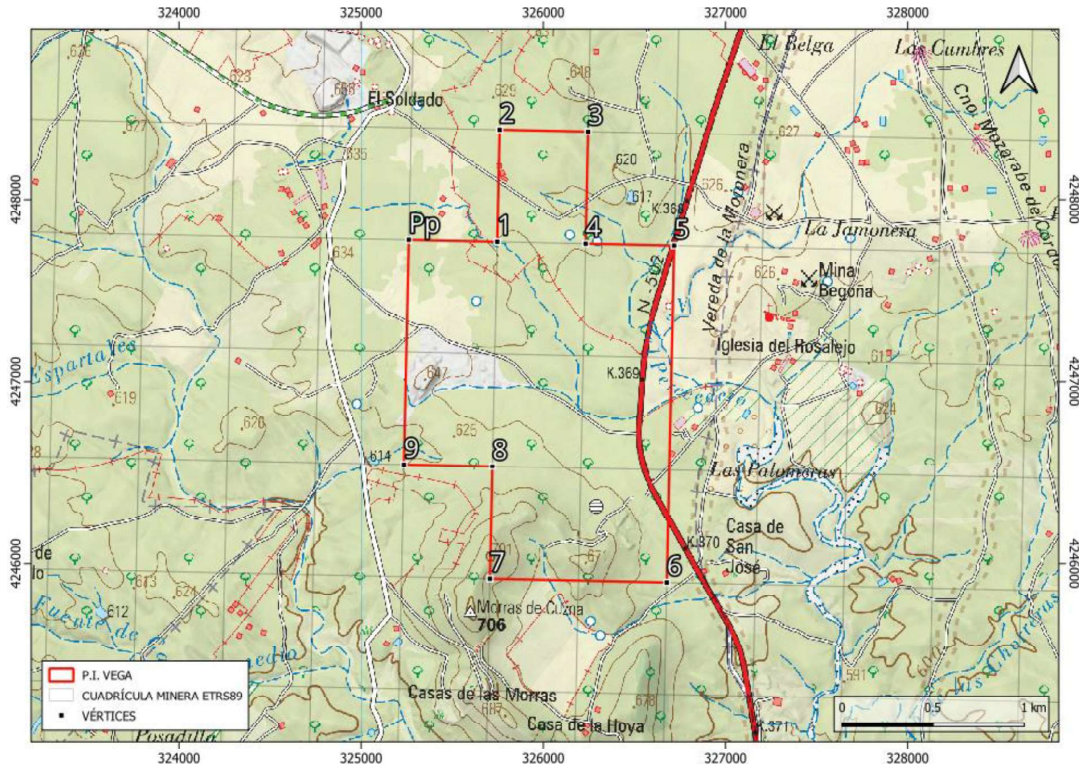


Figura 1. Demarcación del P.I. Vega. Fuente: QGIS 3.16.

1.5 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ACTUACIONES

La zona en la que se solicita el Permiso de Investigación “Vega”, situado dentro del término municipal de Villanueva del Duque, en la zona norte de la provincia Córdoba (Figura 2). Dispuesta en una red hidrográfica de arroyos de pequeña entidad, dando lugar a un relieve de valles amplios y de cerros de naturaleza suave, con diferencias de cota entre el fondo de valle y la parte alta de alrededor a 100 m. La zona es de morfología suave, como relieve significativo natural se podría mencionar las Morras de Cuzna.

Los materiales geológicos son de origen metamórfico, ígneo e hidrotermal tales como pizarras, cuarcitas, grauvacas, granodioritas y diques de cuarzo.

La ocupación antrópica se presenta en pequeños cortijos dispersos. La zona se conforma por zonas de cultivo de secano y pastizales con arbolado disperso. La población total del concejo de Villanueva del Duque es de 1.406 habitantes (INE 2023), evidenciándose una progresiva pérdida de población durante el último siglo.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4E2C3FNSK	PÁG. 7/48



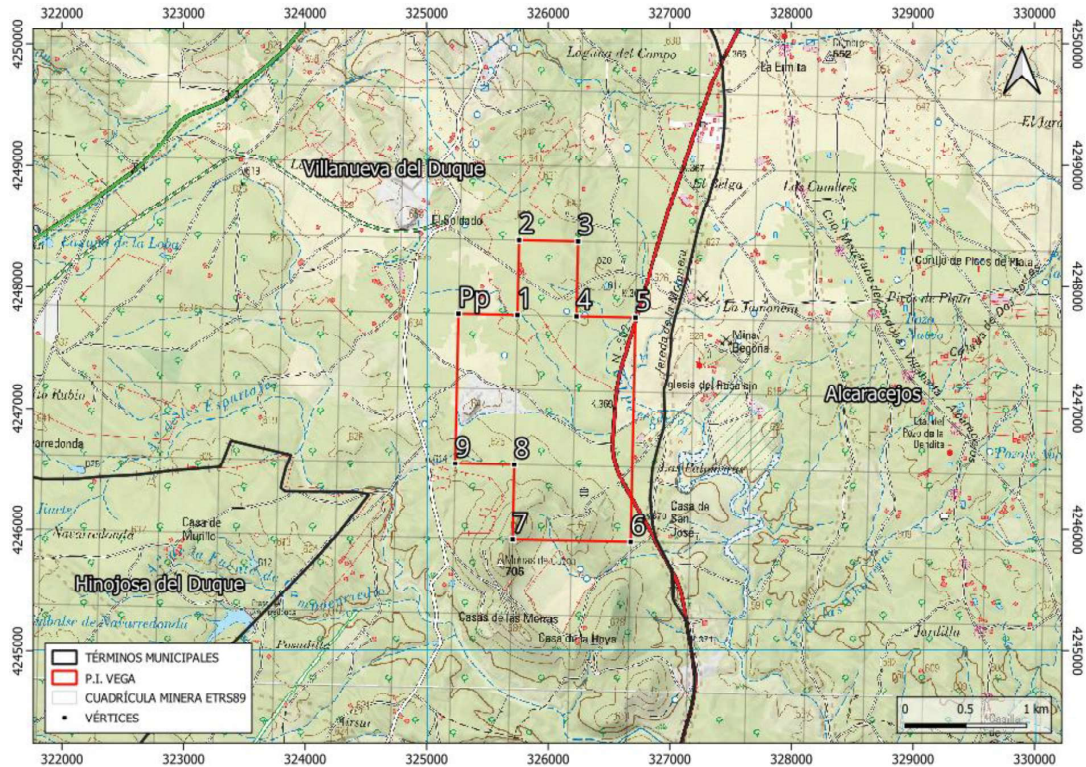


Figura 2. Situación del P.I. Vega. Fuente: QGIS 3.16.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE INVESTIGACIÓN

El programa de investigación se ha dividido en 2 fases para poder investigar un yacimiento de forma racional y eficiente.

La primera fase consiste básicamente en la documentación de datos históricos de la mina y la modelización 3D de las labores antiguas. Cabe esperar que la explotación de las zonas principales llegase a profundidades considerables por lo que la documentación va a ser fundamental para evaluar el potencial minero de las zonas no explotadas.

En la primera fase se prevé la aplicación de una secuencia de técnicas geofísicas para la localización de posibles filones no explotados, seguido de un programa de calicatas para la confirmación de las anomalías superficiales y, finalmente se diseñará un programa de sondeos en función de los datos históricos y de los resultados de la geofísica y de las calicatas. El objetivo de esta primera fase es definir un recurso inferido mediante sondeos inicialmente a una distancia máxima de 200m entre sí para poder realizar un estudio económico preliminar. Es importante realizar desde el principio los estudios mineralógicos y ensayos metalúrgicos a nivel de laboratorio. Las muestras se extraerán tanto de

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173

11/09/2025

VERIFICACIÓN

PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK

PÁG. 8/48



afloramientos, de escombreras, de depósitos de estériles de proceso y de sondeos. Se estima que la fase 1 pueda ser ejecutada durante los 2 primeros años de la investigación.

La segunda fase de investigación geológica se iniciaría en el tercer año y consiste básicamente en el cierre de malla, para poder definir recursos minerales en la categoría de medidos e indicados que permitan la elaboración de Proyecto de Explotación y pasar los recursos a reservas mineras fiables que soporten un estudio de viabilidad.

En la segunda fase los ensayos metalúrgicos son fundamentales y se tienen que realizar a nivel de estudio de viabilidad, mediante planta piloto. Las muestras se obtendrán principalmente de sondeos.

1.6.1 Base de Datos GIS

La investigación geológica moderna de un permiso de Investigación requiere la creación de una base de datos GIS para integrar toda la información georreferenciada disponible y necesaria para un desarrollo eficiente de la investigación. La base de datos GIS debe incluir información geográfica, infraestructuras, geología, minería, medioambiente y toda la información nueva generada por la compañía (modelo 3D de los huecos mineros, geofísica, geoquímica, cartografía de detalle, calicatas, sondeos...).


1.6.2 Documentación Previa

Es fundamental la revisión de la documentación previa existente de la zona de estudio, de diferentes fuentes de información: el Centro de Documentación del IGME, el Portal de la Minería de la Junta de Andalucía, organismos de carácter científico y la información publicada por empresas mineras que coticen en bolsas oficiales. En este caso, será fundamental la revisión de los planes de labores históricos de las minas “Las Morras”, “Los Ingleses” y “Sagarminagas” que obren en la dirección general de minas para evaluar con la mayor precisión posible las zonas ya explotadas con el objetivo de construir un modelo 3D de los huecos mineros de las explotaciones antiguas.

1.6.3 Reconocimiento de Campo. Cartografía y Muestreo de Indicios.

El primer trabajo de campo es la inspección de los indicios mineros localizados dentro del Permiso de Investigación. El reconocimiento implica una cartografía básica y un muestreo de los indicios, tomando muestras de afloramiento y de escombrera, tanto para su análisis químico como para los estudios mineralógicos iniciales, si bien parece poco probable que en una zona donde ha habido una actividad minera tan intensa a lo largo de tantos años puedan existir afloramientos de mineral que no hayan sido explotados. Va a ser muy importante la documentación histórica y revisión de planos geológicos

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 9/48	



antiguos para poder evaluar el potencial minero de la zona y centrar la investigación geológica sobre posibles recursos en profundidad y sobre estructuras menores no explotadas.

1.6.4 Estudio Mineralógico. Técnica QEMSCAN

Es importante que en las primeras fases de la investigación geológica se considere un estudio mineralógico para definir las diferentes menas metálicas y su tamaño de liberación con el objetivo de obtener una idea preliminar de las posibilidades de extracción del metal y posibles métodos metalúrgicos.

Una de las mejores técnicas es el método QEMSCAN para determinar la mineralogía y la distribución granulométrica de las menas metálicas por medio de varias técnicas específicas como “Energy Dispersive X-ray Signal” (EDS) con apoyo de microscopía óptica y la composición química de los minerales mediante microsonda electrónica o microscópico electrónico de barrido (SEM).

1.6.5 Ensayos Metalúrgicos. Técnica E-LIX


En la Fase 1, se realizarán los ensayos preliminares para el proceso de concentración de sulfuros junto con el proceso E-LIX, para optimizar la recuperación de cobre, zinc, plomo, plata y oro a nivel de laboratorio. Las muestras se tomarán de posibles afloramientos, de escombreras, de los depósitos de estériles de proceso y de los sondeos realizados en esta fase.

Para ello, se define la siguiente metodología y plan de trabajo:

Fase 1. Caracterización minero-metalúrgica de los minerales (años 1 y 2). En primer lugar, realización de un estudio de la composición química y mineralógica de los diferentes residuos a tratar (análisis químico cuantitativo mediante ICP-OES, análisis granulométrico, análisis mineralógico cualitativo mediante difracción de rayos X y análisis mineralógico cuantitativo mediante microscopía óptica y SEM). Los estudios realizados previamente con la técnica QEMSCAN serán fundamentales para esta caracterización, tras la que se valorarán diferentes opciones de pretratamiento del residuo para adecuarlo al proceso E-LIX. El objetivo de la concentración mediante flotación por espumas y la concentración gravimétrica, es el de obtener un concentrado rico en sulfuros. Estos pretratamientos se estudiarán a nivel de laboratorio mediante el uso de celdas de flotación y mesas de sacudida.

1.6.6 Modelización 3D de las labores mineras de interior

Se trata de recuperar toda la información disponible de las actividades mineras históricas que suele estar en formato analógico en forma de planos antiguos y que requieren su digitalización y su posterior

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 10/48	

transformación en un modelo 3D. Es fundamental disponer del modelo 3D de los huecos mineros en formato digital para evitar la intersección de labores mineras durante la campaña de sondeos y también para su exclusión en el modelo geológico 3D para las posibles estimaciones de recursos minerales.

1.6.7 Técnicas Geofísicas

El P.I. "Vega" incluye diversas instalaciones mineras como depósitos de estériles, escombreras y restos de elementos para la extracción de mineral.

En primer lugar, se ha diseñado una campaña de Polarización Inducida sobre aquellas zonas no alteradas por la antigua actividad minera para determinar la existencia de posibles estructuras mineralizadas no aflorantes. Al tratarse de un permiso relativamente pequeño, se ha planificado una geofísica terrestre y, en el caso de realizar sondeos, se aplicarían también técnicas electromagnéticas en los mismos (down-hole).

Se han planificado un total de 26km distribuidos en 24 líneas separadas a 100m entre sí y con una dirección N90E para la campaña de polarización inducida prevista para el primer año. En el caso de ser necesario modelar con detalle se podría cerrar malla a 50m en aquellas zonas de interés. Se ha evitado la geofísica en la zona de instalaciones mineras.


Para el segundo año, una vez se hayan realizado los primeros sondeos previstos, se realizará una geofísica dentro del sondeo "Down-hole" para determinar la posible extensión de cuerpos conductores mineralizados. Se estima poder analizar 5 sondeos de 250m cada uno.

Por otra parte, se prevé aplicar desde el principio la técnica "InSar" para la detección de posibles subsidencias en las zonas de instalaciones mineras y de labores antiguas, tanto en los depósitos de estériles de proceso como en las zonas de explotación de filones. Esta técnica es una excelente herramienta para la seguridad minera y puede detectar las zonas ya explotadas por minería de interior que están cerca de superficie. Esta técnica implica un monitoreo que, en principio se realizaría durante el primer año de la investigación ya que no se esperan subsidencias significativas en las instalaciones.

1.6.8 Geoquímica de suelos

La geoquímica de suelos es una herramienta excelente para detectar anomalías de cualquier metal. De todas formas, la proximidad de las instalaciones mineras antiguas es un inconveniente por el alto grado de contaminación de los suelos que puede existir en el entorno de estas. Por este motivo se ha descartado esta técnica en el permiso de investigación "Vega".

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 11/48	



1.6.9 Calicatas

Sobre aquellas anomalías de geofísica más superficiales, se realizarán calicatas para confirmar la presencia de mineralización en el sustrato rocoso para su descripción y muestreo. Para el primer año se han previsto un total de 100 muestras de roca, de tipo canal (1m) en calicatas o sobre afloramientos que serán analizadas para multielementos. Se estima que se abrirían unos 100m de calicatas.

1.6.10 Sondeos

El objetivo de los sondeos en la fase 1 será la definición de recursos inferidos a lo largo de la estructura principal de la antigua mina de Las Morras Norte y Los Ingleses, fuera de las instalaciones mineras principales. Solo se sondearán aquellas zonas por debajo de las labores mineras antiguas, en las que la información obtenida confirme la presencia de zonas de bonanza "Ore shoots" que tengan un factor potencia x ley más elevado y que permitan ser explotadas en profundidad.

Las posibles anomalías geofísicas superficiales fuera de las labores conocidas que hayan sido confirmadas por medio de calicatas serán el objetivo de una campaña de sondeos.

Las posibles anomalías geofísicas significativas profundas serán otro objetivo de sondeos, aunque no hayan sido confirmadas por calicatas.


Los sondeos se realizarán a lo largo del segundo año y se prevé un total de 1,000m de sondeos, repartidos en 5 emplazamientos. Se estima que se muestrearán un 25% de la longitud de los sondeos con un total de 250 muestras de 1m que serán analizadas para multielementos en un laboratorio acreditado. Una máquina de sondeos será suficiente para acometer esta campaña de sondeos.

Los sondeos serán descritos y muestreados por un geólogo y las muestras se mandarán a un laboratorio acreditado, realizando un control QA/QC para asegurar la calidad de la preparación y análisis de las muestras en el laboratorio. La descripción de los sondeos incluirá la litología, alteraciones, mineralización y estructuras.

1.6.11 Modelo Geológico 3D Preliminar y Estimación de Recursos Inferidos

En base a los sondeos y calicatas de la Fase 1, se va a definir un modelo geológico 3D de los cuerpos mineralizados que deberá excluir el sólido generado previamente de los huecos mineros antiguos. Posteriormente se procederá con la estimación de recursos minerales en la categoría de inferidos, restringidos dentro de los sólidos 3D generados.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 12/48	



1.6.12 Estudio Económico Preliminar

En base a los estudios metalúrgicos preliminares y a los recursos inferidos estimados en la Fase 1, se realizará un Estudio Económico Preliminar para determinar la posible viabilidad de un proyecto de explotación minera. Sólo en el caso de ser un estudio favorable se procederá con la ejecución de la Fase 2.

1.6.13 Cierre de Malla. Sondeos de relleno

El objetivo de los sondeos de cierre de malla es la definición de recursos en la categoría de medidos e indicados a partir de los recursos inferidos. Esta fase sólo se ejecutará en el caso de que la fase 1 haya sido favorable.

Para la fase 2 se prevé una campaña de 5,000m repartidos en 20 sondeos para completar la evaluación de los filones mineralizados susceptibles de ser explotados económicamente. Se estima que se muestreará un 25% de la longitud total de los sondeos con 1250 muestras de 1m que serán analizadas para multielementos. Para completar estos metros de sondeos a lo largo del tercer año sería necesaria 1 máquina de perforación trabajando a doble turno.


1.6.14 Modelo Geológico 3D de Detalle. Estimación de Recursos (Medidos, Indicados e Inferidos)

Finalmente se va a proceder a la construcción del modelo geológico 3D de detalle de los cuerpos mineralizados para poder estimar los recursos en la categoría de medidos e indicados necesarios para poder efectuar el estudio de viabilidad definitivo y pasarlos a reservas mineras. El modelo geológico de detalle excluirá el modelo 3D de los huecos mineros históricos.

1.6.15 Optimización del Proceso Metalúrgico

La Fase 2 de los estudios metalúrgicos consiste en la optimización del proceso E-LIX para la recuperación de cobre, zinc, plomo, plata y oro a nivel de laboratorio, planta piloto y planta industrial (año 3). Aplicación del proceso E-LIX a los diferentes minerales caracterizados previamente, este estudio supone una optimización de las principales variables del proceso donde se buscará maximizar la solubilidad de estos metales y disminuir los costes operativos durante la lixiviación. Tras la optimización de la etapa de lixiviación, se estudiará la obtención de productos comerciales a partir del licor generado en la lixiviación. La obtención de estos productos se realizará aguas abajo de la lixiviación, en esta etapa se estudiarán diferentes alternativas a nivel de planta piloto y planta industrial como: precipitación directa de los metales como hidróxidos o carbonatos, electrodeposición,

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 13/48	



adsorción/absorción en resinas y cementación. De todas estas posibilidades se evaluarán rendimientos, costes y calidad de los productos obtenidos.


1.6.16 Estudio de Viabilidad

El estudio de viabilidad se realizará considerando únicamente los recursos en la categoría de medidos e indicados con el objetivo de establecer unas reservas mineras. Los estudios de detalle requeridos para completar un estudio de viabilidad de un Proyecto Minero son múltiples y se iniciarán durante la Fase 2.

1.7 LEGISLACIÓN APLICABLE

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Ley 6/1977, de 4 de enero, de fomento de la minería.
- R.D.2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 54/1980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
- Real decreto legislativo 1303/1986, de 28 de junio, por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la Comunidad Económica Europea el título VIII de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Real Decreto 647/2002, de 5 de julio, (BOE 20-07-2002) por el que se declaran las materias primas minerales y actividades con ellas relacionadas, calificadas como prioritarias a efectos de lo previsto en la Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica 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 las actividades mineras.
- Decisión de la Comisión de 20 de abril de 2009 por la que se establecen las directrices técnicas para la constitución de la garantía financiera prevista en la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Decisión de la Comisión de 20 de abril de 2009 relativa a la definición de los criterios de clasificación aplicables a las instalaciones de residuos con arreglo al anexo III de la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f), de la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.


Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 14/48	



- Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 por la que se completan los requisitos técnicos para la caracterización de los residuos establecidos en la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Nº Reg. Entrada: 2025999010921232. Fecha/Hora: 11/09/2025 12:49:10

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EJC3FNSK	PÁG. 15/48	

2 PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN MINERA

2.1 MEDIO FÍSICO

2.1.1 Climatología

El clima es uno de los factores más importantes a analizar en relación con actuaciones sobre el terreno, ya que el clima condiciona el tipo de suelo, la vegetación, la hidrología, la topografía, la distribución de población, etc.

En la Figura 3 se representa el clima correspondiente a la zona de estudio mediante un círculo rojo. Este se considera mediterráneo sub-continental con inviernos-fríos.

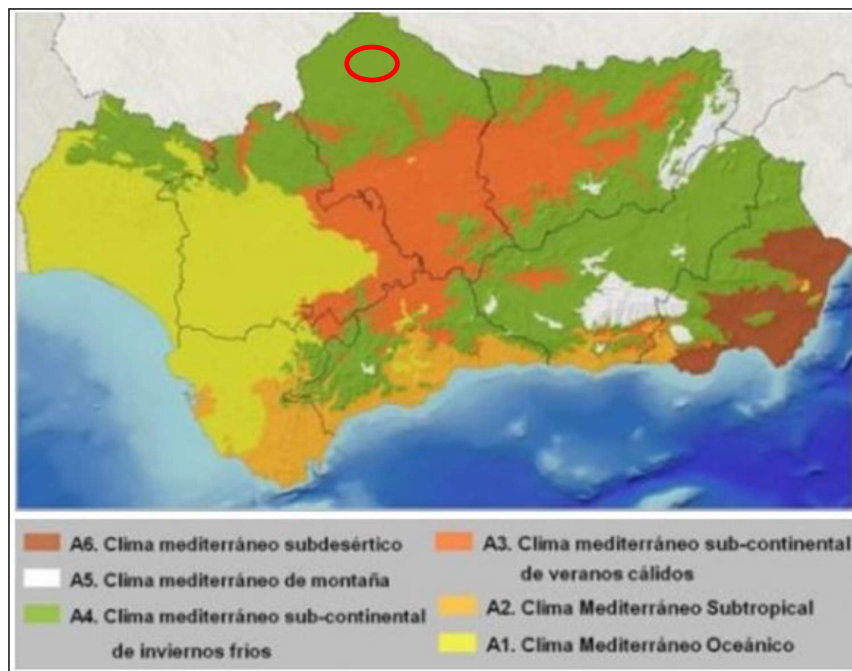



Figura 3. Clasificación climática de Andalucía. Fuente: iAgua (disponible en: <https://www.iagua.es/noticias/cambio-climatico/14/05/15/%C2%BFcomo-sera-el-clima-del-futuro-en-andalucia-49644>).

Las características generales de los dos tipos de clima son:

- Temperaturas medias anuales que rondan los 6-25 °C con una variabilidad entre invierno y verano de alrededor de 20 °C.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 16/48	

- Una precipitación anual de alrededor de 400-500 mm repartidos en otoño y primavera, mayormente. Existencia de un período seco de 4-5 meses.
- Humedad relativa baja.

Temperatura

Según los datos obtenidos en la plataforma informática Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>), las temperaturas anuales en Villanueva del Duque son las siguientes.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T min (°C)	-2	-2	-2	1	4	9	12	13	10	5	1	-2
T max (°C)	17	20	23	26	31	36	39	39	35	28	23	18
T media (°C)	7.5	9	10.5	13.5	17.5	22.5	25.5	26	22.5	16.5	12	8

Tabla 2. Datos de temperaturas anuales, modelado con datos de los últimos 30 años.

Pluviometría

Según los datos obtenidos en la plataforma informática Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>), las precipitaciones anuales en Villanueva del Duque son las siguientes.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
PP (mm)	52	48	41	50	38	15	3	5	19	51	60	69	451

Tabla 3. Datos de precipitaciones anuales, modelado con datos de los últimos 30 años.

Diagrama Ombrotérmico

Un diagrama ombrotérmico es una representación gráfica de las temperaturas y las precipitaciones anuales en conjunto. Este muestra de manera visual los períodos considerados secos y los húmedos. En el caso del Permiso Investigación Vega, existen hasta 4 meses, de junio a septiembre, correspondientes al período seco (Figura 4).



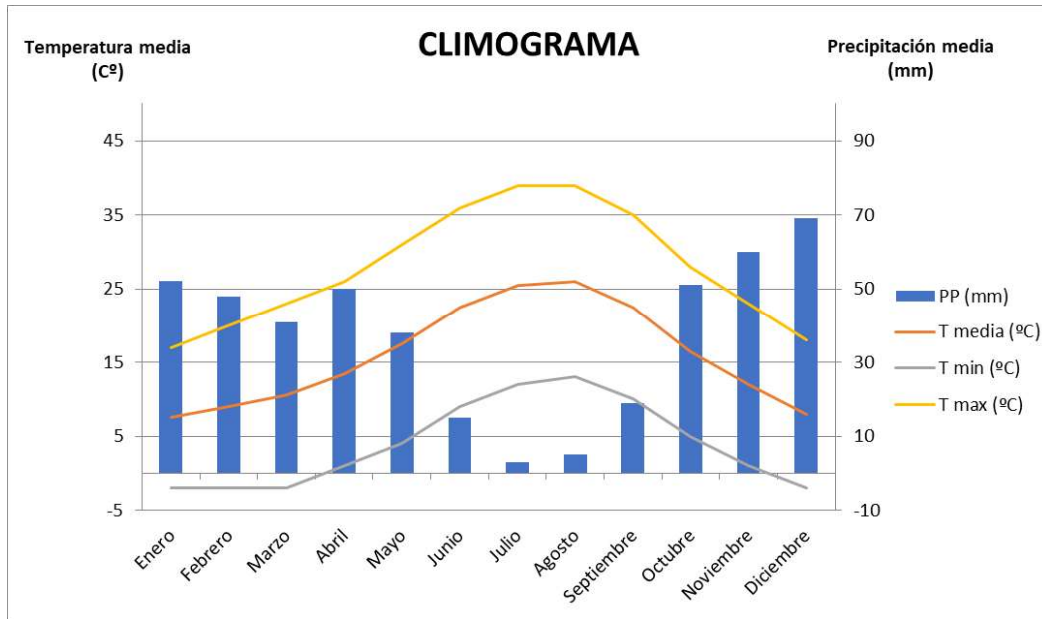


Figura 4. Diagrama ombrotérmico modelado con datos de los últimos 30 años. Fuente: Meteoblue y Excel.

2.1.2 Geología

La Zona Centro-Ibérica es la más interna del Macizo Ibérico Varisco y se caracteriza por un alto grado de metamorfismo regional, un magmatismo tardi-varisco muy significativo y una tectónica tardi-varisca de carácter transcurrente que genera importantes zonas de cizalla sub-verticales.

El Batolito de Los Pedroches, constituido por diversas intrusiones graníticas de composición variable, es una subunidad geológica dentro de la Zona Centro-Ibérica, en las provincias de Córdoba y Jaén, que tiene un especial interés por la multitud de indicios mineros hospedados en ella y en las rocas metamórficas de alrededor. En el caso de estudio, geológicamente se encajan en las pizarras colindantes justo al sur del susodicho Batolito.

Los yacimientos filonianos de la Zona Centro-Ibérica tienen un fuerte control estructural dentro de las zonas de cizalla de primer orden que los generan y su geometría y zonas de bonanza o de alta ley denominados "Ore Shoots" en la terminología inglesa o "Clavos" en Sud-América, se generan en estructuras de orden menor, bajo unas condiciones muy concretas dentro de la zona de cizalla de primer orden.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 18/48



Estratigrafía

La Figura 5 representa parte del mapa digitalizado a partir de la Hoja 858 (15-34) EL VISO del Magna a escala 1:50.000 del IGME. A continuación, se describe la estratigrafía general del entorno:

INTRUSIONES ÍGNEAS: BATOLITO DE LOS PEDROCHES

- **Granodioritas:** roca ígnea de grano grueso, porfídica y compuesta por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y anfíbol.
- **Monzogranitos:** roca ígnea de grano grueso con cuarzo, plagioclasa, feldespatos potásico y biotita.

INTRUSIONES: DIQUES

- **Diques de pórfidos graníticos:** de dirección N120-140ºE conformados por cuarzo, biotita, plagioclasa y minerales accesorios.
- **Diques de cuarzo:** de dirección NE-SO. Conformados por cuarzo, calcita y pueden presentar mineralización de plomo, cobre, óxidos de hierro, etc.

CARBONÍFERO

- **Pizarras y grauwacas:** se denomina Culm de Los Pedroches, conformada por una sucesión de pizarras y grauwacas con alguna intercalación conglomerática.

CUATERNARIO


- **Depósitos aluvial-coluvial:** cantos, limos y arcillas.

Tectónica

En esta zona, la tectónica es de edad hercínica y se divide en una primera fase de pliegues de plano axial subvertical, amplios y de dirección N110-120ºE; y, una segunda fase de cabalgamientos asociada a la primera debido al replegamiento de las rocas.

Por otro lado, debido al emplazamiento del Batolito de Los Pedroches, la tectónica y estratigrafía del perímetro de investigación se encuentra modificada. Su edad se remonta al tardi-varisco, ya que las zonas falladas en su interior (diques de la cartografía) se deducen como zonas de alimentación de los sucesivos pulsos magmáticos que lo formaron. La dirección del grueso de los diques es ONO-ESE siguen la lineación regional y corresponden a los primeros pulsos; mientras que los diques ENE-OSO son pulsos posteriores. El orden de emplazamientos de las diversas litologías sería: las granodioritas, los

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 19/48	



monzogranitos, los granitos, los diques de pórfidos graníticos y los diques de cuarzo. Las fases se relacionan con la sucesiva diferenciación del magma primario. En conclusión, la afección del batolito ha provocada que las rocas presenten cierto grado de metamorfismo debido a dicha fuente de calor.

Mineralización

Existen una serie de yacimientos filonianos (sub-verticales) de origen hidrotermal, principalmente de Pb, Cu y Zn asociados a los filones de cuarzo.

Algunos ejemplos de grupos mineros que explotaron el lugar fueron El Soldado o Morras de Guzna.

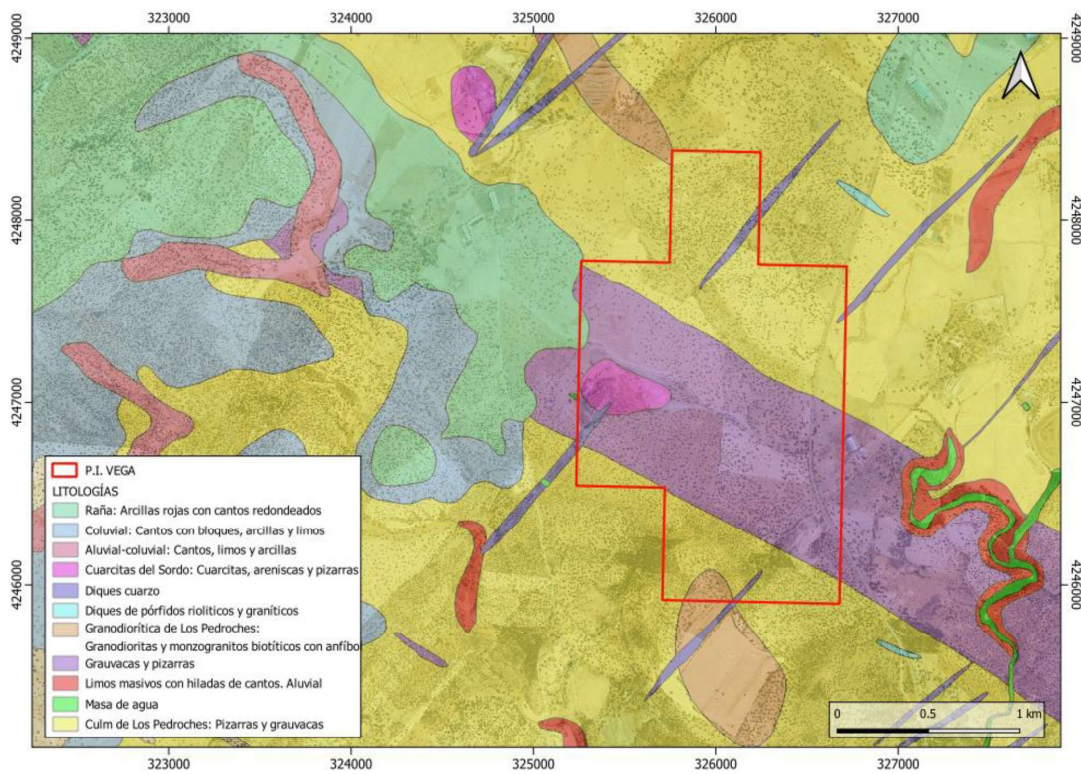



Figura 5: Mapa geológico. Fuente: GEODE, unificación informática del MAGNA 1:50000.

2.1.3 Hidrología

La red hidrográfica del proyecto pertenece a la cuenca del río Guadalquivir. Concretamente se encuentra en su curso alto, en las zonas de cabecera (a más de 50 km del río Guadalquivir). El entorno del P.I. es de morfología suave y los valles fluviales son de pequeña entidad. (Figura 6).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4E2C3FNSK	PÁG. 20/48	

La totalidad de los arroyos fluyen de noroeste a sureste. Son sistemas de poco caudal y ramificados. Se describe una subcuenca en la red hidrográfica nacional.

- El cauce principal en el arroyo del Percedero, el cual fluye por el este del permiso. El mismo presenta varios afluentes que cruzan el permiso por su parte norte, ambos innominados en la red nacional.

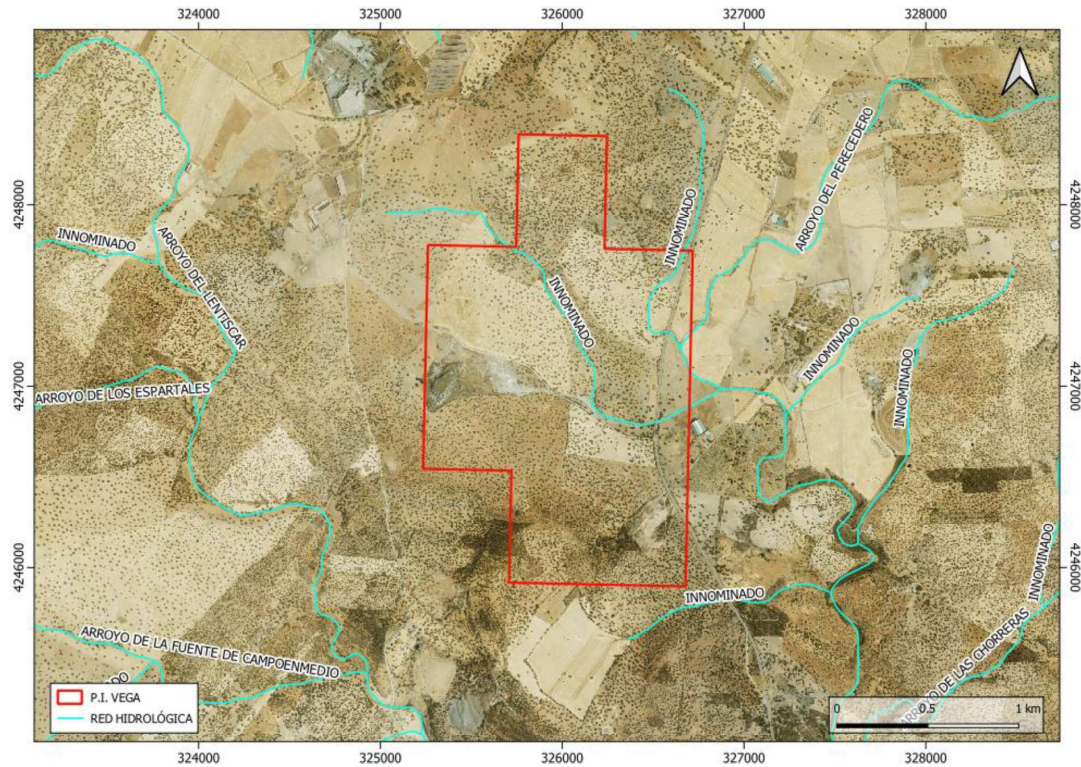


Figura 6: Red Hidrográfica. Fuente: CNIG y QGIS 3.16.

2.1.4 Edafología

Los suelos presentes están directamente relacionados con la litología (rocas ígneas e hidrotermales), por tanto, se dan suelos de tendencia ácida, de relativamente poco espesor.

Como resultado de lo explicado anteriormente, el suelo predominante que aparece en el P.I., se describe a continuación (Figura 7):

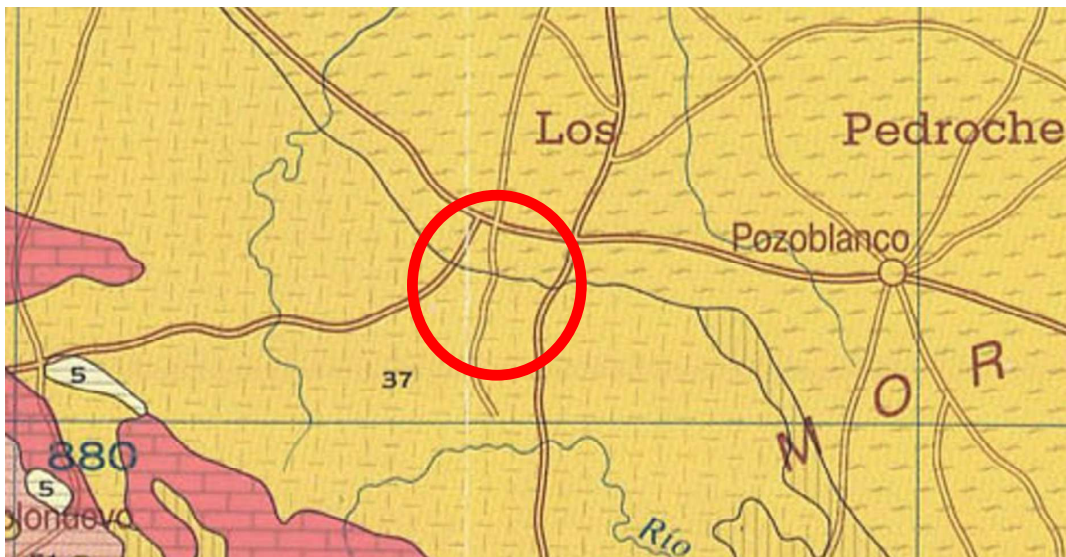
- Los suelos de tipo *Cambisol* (número 37 y 38 del mapa): son abundantes en todo el territorio nacional y se caracterizan por una acumulación de arcillas y óxidos de hierro en

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZCFNSK	PÁG. 21/48



el horizonte B, el cual se encuentra cubierto por un horizonte A pobre en materia orgánica. Corresponde con uso agrícola, forestal y ganadero (monte adeshado).



LEYENDA	UNIDADES		CARTOGRAFICAS		
	Color	Descripción	Color	Descripción	
1	Jc Be	j,r,g	33	Be U Lo (Lc)	rv
2	Jc	j,n,g	34	Be Bd Rd	u,pl,i
3	Jc Xk (Rc)	j,co,n,l,r	35	Be Lc I (Bd,U)	i
4	Re Rd Ga	n	36	Be Lc Bk (Ra,Rc,Lk)	e,t,u,c
5	Re I Be (U)	p,e,u	37	Be Lc Lo	p,e
6	Re I Be (U)	gr,i	38	Be Lc Lo	gr
7	Re Xh I	e	39	Bd Hh U (Bh Rd I)	e,u
8	Re Be Lo (R)	co,l,e,e	40	Bk (Ra)	y,t,co,m,e,e
9	Rc Re	co,n,l	41	Bk (Rc)	co,n,l (fase salina)
10	Rc	e	42	Bk (Re Jo Lk)	co,l,m,j,k,r
11	Rc I (Bk)	m,mc,y	43	Bk Rc (Jc Bv)	m,y,a,c,j,l,m,c
12	Rc Xk (Jc)	co,n,l,c,m,e,f	44	Bk Rc I (E)	mc,c,d,ic,co,r
13	Rc Bk (Jc I)	m,mc,k,c	45	Bk Bg Rc	j,r,m,a
14	Rc Bk (Lc Jc)	y,m,a,l,ic,c	46	Bk Lc Rc	m,y,d,n,l,c
15	I Re Lc (Be)	t,e,c	47	Bk Lk Lc (Jc)	co,n,l,mc,ic
16	I Rd	e,u	48	Bv Rc Vc (Bk)	m,mc,ic,a
17	I Xk	rv	49	Bv Vc Bk (Rc)	m,y,l,c
18	I Bk Xk	c	50	Lo Lg	gr
19	I Lc E (Bk)	c,d,ic	51	Lo Lg Be	p,e,co
20	Ga Bh Gd	n	52	Lc (Bk I)	co,ic,n,l,c
21	Vp E RC	m,mc	53	Lc R	e,u,f
22	Vp Vc	m,mc	54	Lc Re I (H Be)	pd
23	Vc Bv (Bk Rc Vp)	m,a,j,l,mc	55	Lc I Re (N)	p,u,rv
24	Zi Zg	j,m,e,l,y	56	Lo Be I	p,e,t
25	Xk	co,n,l,m,j	57	Lk Bk Be (Lc Rc I)	a,l,ic,co,c,y
26	Xk Jo (Rc)	co,n,l,j	58	Lk Bk Lc (Rc)	co,m,ic,d,co
27	Xk Rc	co,n,l	59	Lk Lc Lg	j,co,r
28	Xk Rc (Jc)	e,y,m,a,co,l,i	60	Lg Lo Be	rv
29	Xk I (Jc)	co,n,l,j	61	Wc Lg Lo Lp	n,g,a,ic
30	Xk Xl (Rc Jc)	co,n,l,r	62	Wm Vp Hc (U)	n,m,ic,j
31	Be Re I (U)	p,l,e	63	Oe J (Turberas)	j,n
32	Be Re Lc (U)	e,t,u	64	Rd Q (Dunas y Playas)	n

Figura 7. Recorte de mapa de Suelo de Andalucía. Fuente: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla.

2.1.5 Vegetación

Los ámbitos biogeográficos de la zona de estudio es el correspondiente al Sector Mariánico-Monchiquense (Figura 8). Se caracteriza por presentar el termotipo mesomediterráneo. Por otro lado, el ombrotipo predominante es el seco.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4E2C3FNSK	PÁG. 22/48



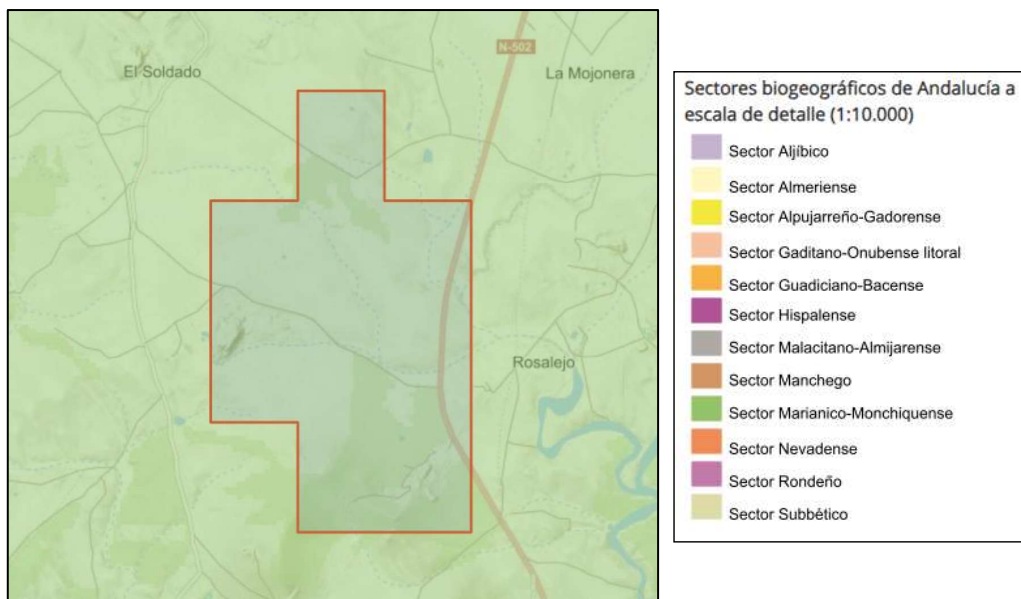


Figura 8. Sector Biogeográfico del P.I. Fuente: Visor REDIAM.

Vegetación potencial

En cuanto a la vegetación potencial de la zona, se considera la denominada Climatófila, las desarrolladas naturalmente debido a las condiciones climáticas del lugar (Figura 9).

Las comunidades de vegetación potenciales serían (Junta de Andalucía. Anexo Series de Vegetación):

- Encinar con piruétano (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae quercetosum rotundifoliae*): Bosque perennifolio y esclerófilo donde la especie arbórea directriz es la encina (*Quercus rotundifolia*), habitualmente salpicado de algunos árboles caducifolios (piruétanos o *Pyrus bourgaeana*). A menudo estos encinares han sido adehesados cuando se encontraban en zonas de relieve suave y poco accidentado, aunque estas formaciones no pueden considerarse ya como bosques propiamente dichos es frecuente referirse a ellas como “encinares adehesados”.
- Orla herbácea vivaz (*Vincetoxico nigri-Origanetum virentis*).
- Coscojal (*Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae*): Matorral perennifolio y esclerófilo, denso, con una cobertura por lo general alta o muy alta y fisionómicamente dominado por la coscoja (*Quercus coccifera*), de ahí que su aspecto sea el de un coscojal. Acompañando a la coscoja aparecen habitualmente algunas jaras, romeros y olivillas, pero lo más destacado es la presencia frecuente de encinas con porte arbustivo.
- Retamal (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*): En la mayoría de los casos son comunidades abiertas con una cobertura media. Están integradas por dos estratos, en el

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN


FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 23/48



primero domina la retama (*Retama sphaerocarpa*) junto a algunos escobones negros (*Cytisus scoparius*) y rascaviejas (*Adenocarpus telonensis*), el segundo está compuesto mayoritariamente por hem criptófitos vivaces como *Dactylis glomerata subsp. hispanica* o *Arrhenatherum álbum*.

- Aulagar-jaral (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*): Jaral muy uniforme por la abundancia de la jara pringosa (*Cistus ladanifer subsp. ladanifer*). Aunque en muchas ocasiones está ausente, puede aparecer e incluso ser abundante la aulaga (*Genista hirsuta*), dando a la comunidad el aspecto de un jaral-aulagar. Estos jarales y jarales-aulagares presentan por lo general una cobertura alta y una altura entre 1,5 y 2 m.
- Cantuesal (*Scillo maritimae-Lavanduletum sampaiana*): Matorral fruticoso de aproximadamente 30-50 cm de altura que está presidido por *Lavandula stoechas subsp. sampaiana*. Por lo general, presenta una cobertura media y aspecto de cantuesal, muy llamativo durante la floración, aunque existen facies dominadas por *Thymus mastichina subsp. mastichina* o incluso *Halimium umbellatum subsp. viscosum*.
- Berceal (*Melico magnolii-Stipetum giganteae*).
- Comunidad permanente de cresterías (*Genistetum polyanthi*): Matorral de cobertura media y altura de unos 60-80 cm que está caracterizado y dominado por *Genista polyanthos*, a la que acompañan algunos nanofanerófitos y caméfitos que nunca llegan a ser abundantes.
- Herbazal escionitrófilo (*Galio aparinellae-Anthriscetum caucalidis*): Herbazal de cobertura media constituido por terófitos delicados y efímeros que se desarrollan en invierno y florecen al comienzo de la primavera. Algunos de estos terófitos son de pequeña talla pero otros poseen un tamaño notable aunque su biomasa es reducida.
- Pastizal terofítico oligotrófico (*Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*): Pastizal de corta talla (generalmente inferior a 10 cm) y cobertura variable (de baja a media) que está constituido por terófitos de fenología primaveral y agostamiento precoz.
- Pastizal terofítico subnitrófilo (*Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae*): Pastizal terofítico agostante de corta talla (unos 15-20 cm), cobertura alta o media y floración primaveral tardía.
- Pastizal terofítico nitrófilo (*Bromo scoparii-Hordeetum leporini*): Pastizal terofítico graminoide de unos 25-30 cm de altura y fenología primaveral. Por lo general presenta una cobertura alta o media.
- Pastizal subnitrófilo de suelos compactados (*Crassulo tillaeae-Saginetum apetalae*): Pastizal de corta talla (raramente sobrepasa los 10 cm) y fenología primaveral. Presenta una cobertura muy variable, desde baja a alta, y está integrado por pequeños terófitos efímeros como *Crassula tillaea* y *Sagina apetalae*. Sin embargo, lo más frecuente es que la cobertura sea alta debido a la abundancia de *Spergularia purpurea*, lo que confiere a estos pastizales un característico color rosado.
- Pastizal pionero crasifolio (*Sedetum caespitoso-arenarii*): Pastizal de unos 4-5 cm y cobertura media o baja que muestra una fenología primaveral temprana. Está constituido fundamentalmente por pequeños terófitos crasifolios como *Sedum arenarium*, que domina

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 24/48	

la comunidad, y *Sedum caespitosum*; junto a ellos aparecen otros terófitos oligotróficos pero sin llegar a ser nunca abundantes.

- Majadal (*Trifolium subterranei-Poetum bulbosae*).
- Cardal (*Cynaro humilis-Galactitum tomentosae*): Son comunidades dominadas por compuestas espinosas. Generalmente presentan una cobertura media y una talla baja o media, dependiendo de las especies más abundantes. Se trata de comunidades de fenología estival temprana.
- Jaral (*Teucrio mariani-Cistetum laurifolii*): Jaral que está constituido por nanofanerófitos y caméfitos de alta cobertura y tamaño.
- Madroñal típico (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis arbutetosum unedonis*).
- Vallicar anual (*Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae*).
- Vallicar vivaz (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*).

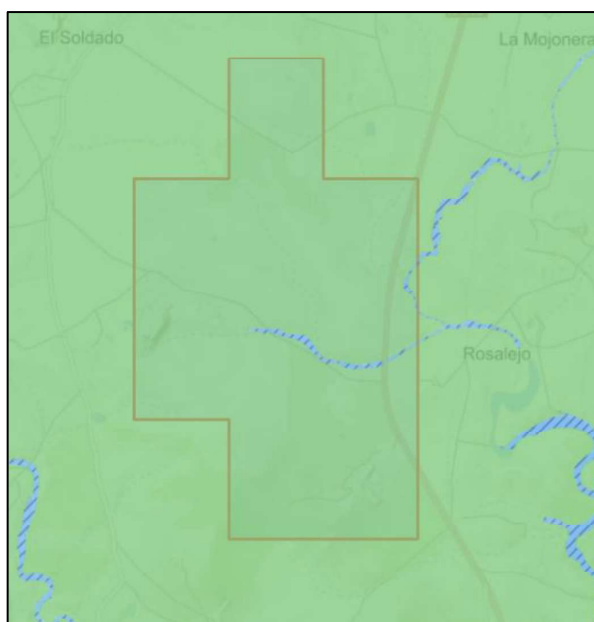



Figura 9. Vegetación climatofila en el P.I. Fuente: Visor REDIAM.

Series de vegetación potenciales

- Verde: Serie climatofila y edafoxerofila luso-extremadurensis silicícola mediterránea pluviestacional oceánica mesomediterránea seco-subhúmeda de los bosques de *Quercus rotundifolia* y *Pyrus bourgaeana* con *Cytisus bourgaei* y *Lavandula sampaioana*.
- Azul: Serie y geoserie fluvial y rivular luso-extremadurensis dulceacuícola blanda o ligeramente dura mediterránea pluviestacional oceánica y continental termo-

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 25/48	

mesomediterránea seco-subhúmeda de las altifruticedas de *Flueggea tinctoria* y *Rubus ulmi*.

Vegetación actual

La vegetación dominante de las zonas montañosas es la encina (*Quercus rotundifolia*) como árbol dominante. El matorral ocupa las zonas más abandonadas del pastoreo, se conforma por especies tales como la retama (*Lygos monosperma*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la aluaga (*Ulex baeticus*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la jara (*Cistus ladanifer*), chaparras de encina (*Quercus ilex*), los carrascales (*Pinus halepensis*), el madroño (*Arbutus unedo*), eucaliptos (*Eucaliptus globulus*), quejigos (*Quercus faginea*), etc.

En relación con la flora protegida, se han analizado dos bases de datos: el Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO, 2015) en la cuadrícula UTM 10x10 30SUH24; el Catálogo Español de Especies Amenazadas; y, las cuadrículas UTM 5x5 de la Red Ambiental de Andalucía (REDIAM), lo cual ha resultado en la no existencia de flora protegida en el lugar.

Fuente	Nombre	LAESRPE*	CEEA**	CAE***
REDIAM 5x5	<i>Marsilea batardae</i>	En Peligro de Extinción	En Peligro de Extinción	En Peligro de Extinción
	<i>Narcissus triandus</i>	-	-	Listado
	<i>Pilularia minuta</i>	Listado	Listado	Listado
	<i>Scrophularia oxyrhyncha</i>	-	-	Listado

Tabla 4. Fauna Protegida.

* Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

** Catálogo Español de Especies Amenazadas

*** Catálogo Andaluz de Especies

Considerando el Catálogo de Árboles y Arboledas Singulares de Andalucía (REDIAM), no existe ningún Árbol Singular en el interior del permiso.



2.1.1 Fauna

Entre los grandes mamíferos destacan conejo común (*Oryctolagus cuniculus*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), zorro (*Vulpes vulpes*), meloncillo (*Herpestes ichneumon*), musaraña gris (*Crocidura russula*), comadreja común (*Mustela nivalis*), rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus musculus*), tejón común (*Meles meles*), topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), murciélago ratonero (*Myotis myotis*), nutria europea (*Lutra lutra*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), liebre ibérica (*Lepus granatensis*), garduña (*Martes foina*), jabalí (*Sus scrofa*), ciervo rojo (*Cervus elaphus*).


Entre las aves cabe citar la presencia de canastera común (*Glareola pratincola*), abejaruco europeo (*Merops apiaster*), abubilla (*Upupa epops*), agateador común (*Certhia brachydactyla*), águila culebrera (*Circus gallicus*), alcaudón real (*Lanius excubitor*), alcaudón común (*Lanius senator*), autillo europeo (*Otus scops*), avión común (*Delichon urbicum*), avión zapador (*Riparia riparia*), buitron (*Cisticola juncidis*), carbonero común (*Parus major*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), , chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), codorniz común (*Coturnix coturnix*), cogujada común (*Galerida cristata*), cuco común (*Cuculus canorus*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), golondrina común (*Hirundo rustica*), golondrina dáurica (*Cecropis daurica*), gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*), gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*), herrerillo común (*Parus caeruleus*), jilguero jilguero (*Carduelis carduelis*), lavandera boyera (*Motacilla flava*), lechuza común (*Tyto albamirlo* común (*Turdus merula*), mochuelo común (*Athene noctua*), pájaro moscón europeo (*Remiz pendulinus*), paloma doméstica (*Columba domestica*), papamoscas gris (*Muscicapa striata*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), pito real (*Picus viridis*), ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), tarabilla común (*Saxicola torquatus*), torcecuello (*Jynx torquilla*), tórtola europea (*Streptopelia turtur*), tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), triguero (*Emberiza calandra*), vencejo común (*Apus apus*), vencejo pálido (*Apus pallidus*), verdecillo (*Serinus serinus*), verderón europeo o verderón común (*Carduelis chloris*), zarcejo pálido (*Hippolais pallida*), zarceros común (*Hippolais polyglotta*).

Entre los reptiles: culebra bastarda (*Malpodon monspessulanus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), eslizón (*Chalcides striatus*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*).

Entre los anfibios: rana común (*Pelophylax perezi*), sapo corredor (*Bufo calamita*), ranita meridional (*Hyla meridionalis*), salamandra común (*Salamandra salamandra*), sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*).

En relación con la fauna protegida, se han analizado dos bases de datos: el Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO, 2015) en la cuadrícula UTM 10x10 30SUH24; el Catálogo Español de

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4E2C3FNSK	PÁG. 27/48	

Especies Amenazadas; y, las cuadrículas UTM 5x5 de la Red Ambiental de Andalucía (REDIAM), lo cual ha resultado en la siguiente tabla.

Fuente	Nombre	LAESRPE*	CEEA**	CAE***
REDIAM 5x5	<i>Tetrax tetrax</i>	Vulnerable	En Peligro de Extinción	Vulnerable
	<i>Pterocles orientalis</i>	Vulnerable	Vulnerable	Vulnerable
	<i>Grus grus</i>	Listado	Listado	Listado
	<i>Falco naumanni</i>	Listado	Listado	Listado
	<i>Elanus caeruleus</i>	Listado	Listado	Listado
	<i>Ciconia nigra</i>	En Peligro de Extinción	Vulnerable	En Peligro de Extinción

Tabla 5. Fauna Protegida.

* Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

** Catálogo Español de Especies Amenazadas

*** Catálogo Andaluz de Especies

2.1.2 Espacios protegidos

En relación con los espacios naturales que se localizan en las inmediaciones del perímetro del P.I., no se localiza ninguna zona IBA (Área Importante de Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España), ni LIC (Lugar de Importancia Comunitaria), ni ZEC (Zona de Especial Conservación), ni ZEPA (Zona de Especial Protección de Aves) (Figura 10). Cabe destacar que existe un LIC (Río Guadamatilla) a una distancia superior a 7 kilómetros del perímetro.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173

11/09/2025

VERIFICACIÓN

PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK

PÁG. 28/48



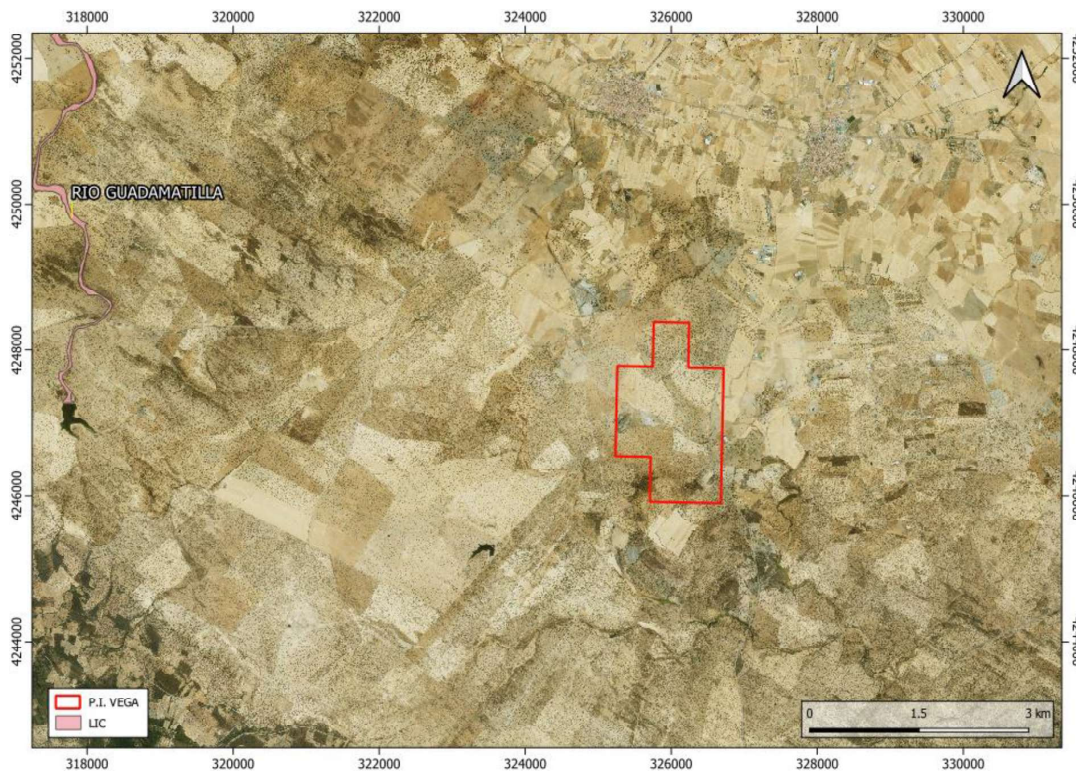


Figura 10. Espacios Protegidos. Fuente: Junta Andalucía y QGIS 3.16.

2.1.3 Hábitats de interés comunitario

Considerando los Hábitats de Interés Comunitario, se ha concretado en lo de carácter Prioritario, lo que ha resultado en la no presencia de los mismos, en el perímetro de investigación. Se representan los HIC 6310: *Dehesas perennifolias de Quercus spp.*, 6420: *Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas* y 9340: *Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia* (Figura 11).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 29/48



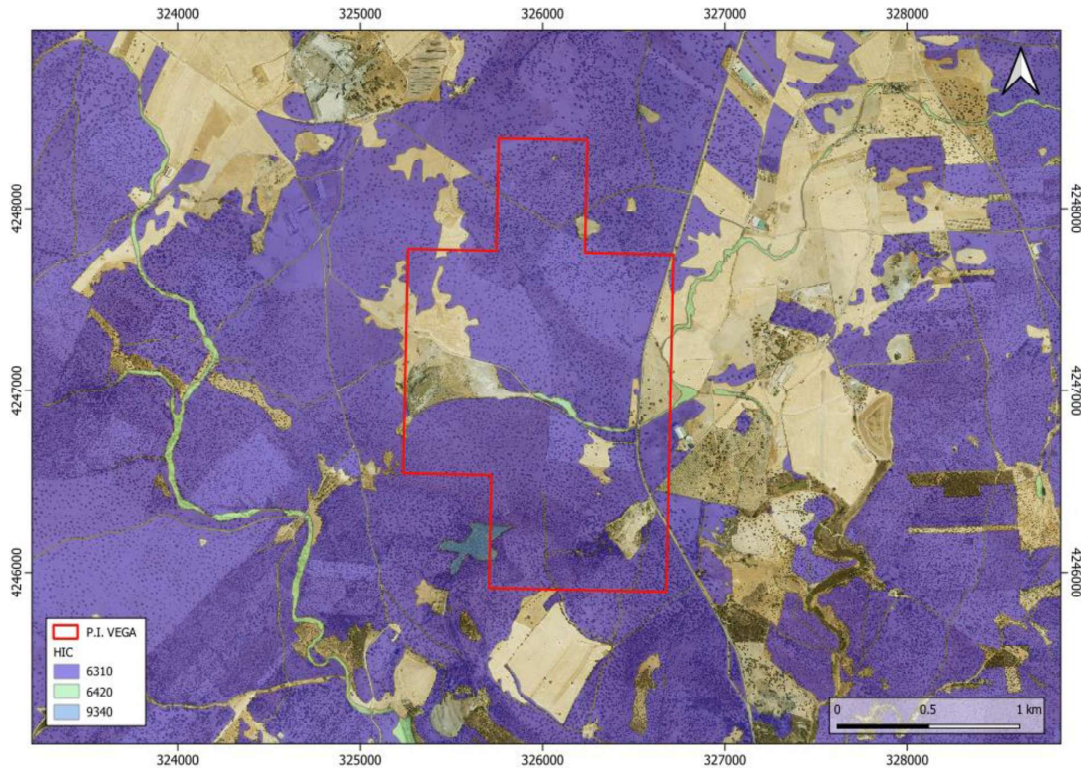



Figura 11. HIC Prioritarios. Fuente: Visor REDIAM y QGIS 3.16.

La dehesa es uno de los ecosistemas más importantes de Andalucía, no sólo por su extensión sino también por la notable importancia de sus valores económicos y ambientales.

Se trata de un sistema de uso y gestión de la tierra basado en la explotación principalmente ganadera y también forestal, cinegética y agrícola, de una superficie de pastizal y monte mediterráneo con presencia dispersa de vegetación arbórea, el cual da lugar a un agrosistema en el que la conjunción del manejo agrosilvopastoral propicia importantes valores ambientales como un uso sostenible del territorio, un paisaje equilibrado y una elevada diversidad a distintos niveles de integración (Pacto Andaluz por la Dehesa, 2005).

A continuación, la Figura 12 muestra las áreas de las formaciones adeshadas en el permiso. Se observa una superficie relevante a lo largo de todo el permiso con dichas características.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 30/48	

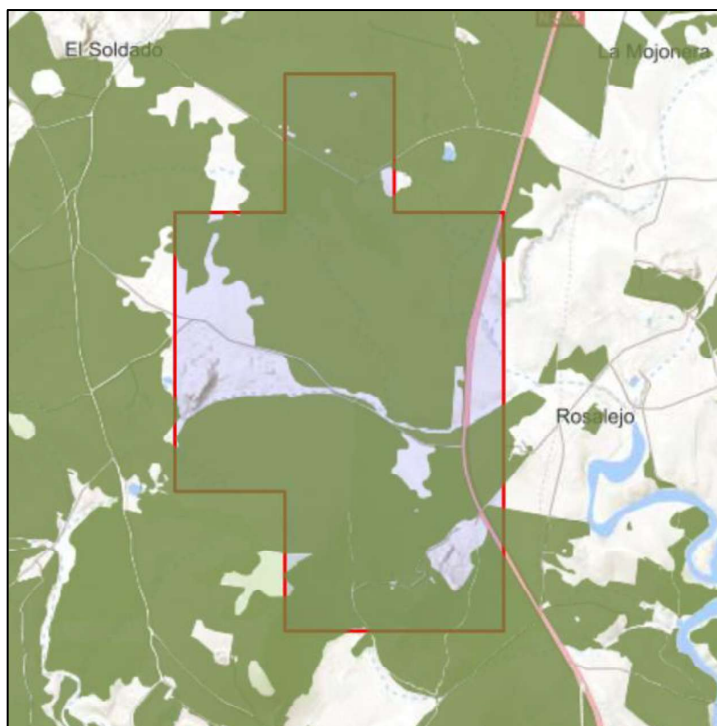



Figura 12. Dehesas (en color verde). Fuente: Visor REDIAM.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.1.4 Aprovechamientos preexistentes y usos el suelo

Los usos del suelo están recogidos en las capas SIOSE, las representadas en la Figura 13 son las del año 2020 (las más actuales del Visor REDIAM). Se observa que la superficie está ocupada por pastizal arbolado, cultivo herbáceo, zonas mineras e instalaciones solares.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4Ezc3FNSK	PÁG. 31/48	

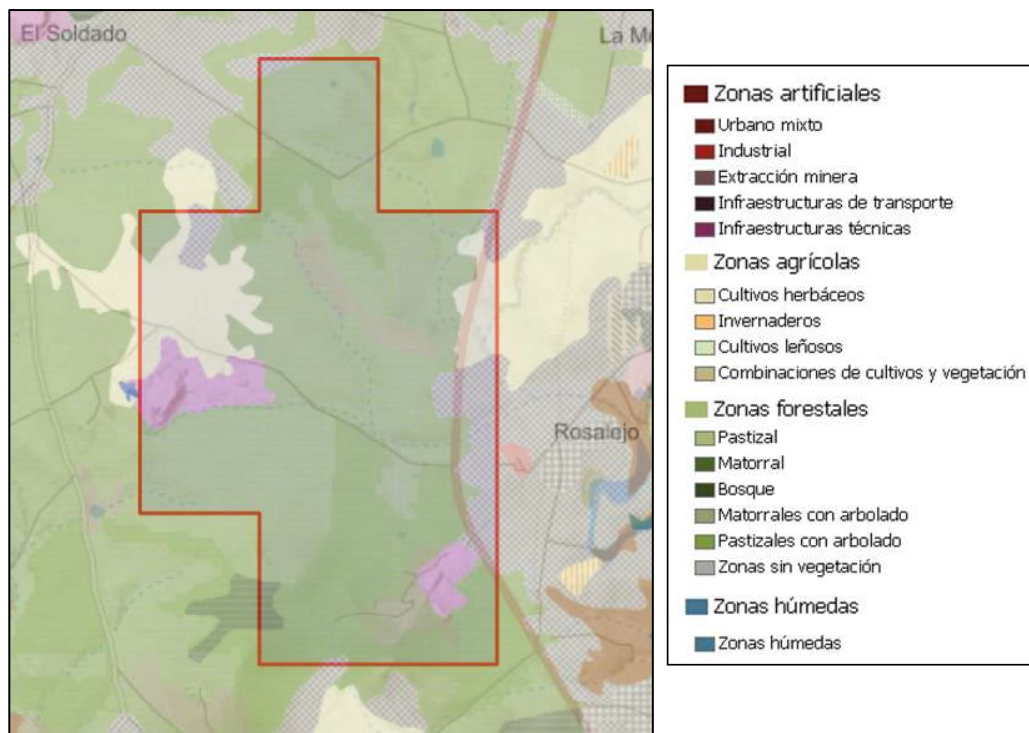


Figura 13: Mapa de Usos del Suelo (SIOSE). Fuente: Visor REDIAM.

2.1.5 Demografía y empleo

En esta fase de actividad, en la que las actuaciones consisten en muestreos superficiales dentro de un permiso de investigación, no se ha considerado relevante profundizar en estos aspectos.

2.1.6 Vías pecuarias

Las vías pecuarias de la zona se corresponden a cañadas reales, cordeles y veredas. Todas ellas de gran importancia y protección debido a su relación con la trashumancia. Aunque actualmente tienen poca utilidad debido al uso de camiones para el transporte de ganado.

La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, describe los usos permitidos en las mismas. No siendo posible la instalación de infraestructuras sobre ellas y restringiendo en mayor parte cualquier uso aparte del uso de trashumancia de ganado.

La Figura 14 representa la distribución espacial de las vías pecuarias, corroborando la no existencia de las mismas en el interior del permiso.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 32/48



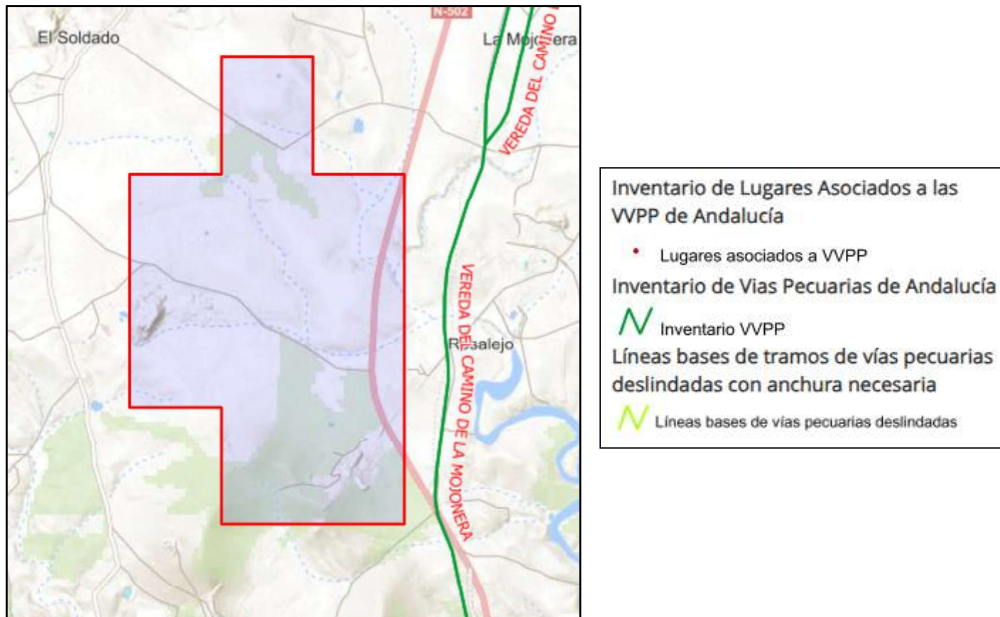


Figura 14. Vías pecuarias. Fuente: Visor REDIAM.


2.1.7 Montes de utilidad pública

Es todo aquel monte de propiedad pública (Municipio, Comunidad Autónoma, Estado y otras entidades de derecho público), que es declarado “de utilidad pública” por el servicio que presta a la sociedad por los importantes beneficios ambientales y sociales que genera.

Entre los servicios que prestan los montes de utilidad pública a la sociedad se encuentran la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a los efectos de las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y su consecuente disminución de los procesos erosivos y torrenciales. Otro servicio público que prestan los montes de utilidad pública es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como el paisaje, el recreo, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal.

Los montes de utilidad pública integran el dominio público forestal y se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética en estos montes caracterizados por sus importantes valores naturales. Al igual que los otros tipos de dominio público (dominio público marítimo terrestre,

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 33/48	

dominio público hidráulico, vías pecuarias, etc.), los montes de utilidad pública son inalienables (no se pueden vender), imprescriptibles (la posesión es indefinida), e inembargables (ningún juez ni autoridad pueden retenerlo).

Independientemente de quién sea el propietario del monte de utilidad pública (Municipios, Comunidad Autónoma, Estado, u otra entidad de derecho público) cualquier tipo de actuación en el mismo no característico de su gestión está sometido a un régimen de autorización o concesión por parte del órgano forestal gestor del monte.

Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, rige la normativa estatal sobre los montes públicos.

Tras el análisis de la base de datos de la Junta de Andalucía se confirma la no existencia los montes públicos en el permiso.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y DE SU ENTORNO

Las actividades que se proyectan y para las que se solicita Permiso de Investigación son actividades de investigación minera que no implican aún el aprovechamiento de los recursos mineros. La aplicación de las actividades descritas anteriormente permitirá una evaluación del potencial de aprovechamiento futuro.

2.3 MEDIO PERCEPTUAL


En este capítulo se tratarán los factores relacionados con el paisaje, tanto físicos como biológico y humanos.

2.3.1 Descripción del paisaje

El permiso queda englobado en una unidad paisajística (Figura 15):

- Penillanuras y Sierras del Borde Suroccidental de Los Pedroches, perteneciente al tipo paisajístico de Penillanuras Suroccidentales: relieves suaves procedentes de la degradación de antiguas superficies de erosión sobre granito y rocas metamórficas. La presencia de pequeños cerros y sierras interrumpe la visión de este paisaje. Los suelos de calidad media y con poca retención de humedad, y los veranos secos, propician los usos forestales y ganaderos, lo que les confiere unas características muy adecuadas para las dehesas, que se organizan como grandes propiedades. El paisaje tipo es el de pastizales, con cubierta

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 34/48	

arbórea ahuecada de encinas y alcornoques, y con menos frecuencia quejigos y rebollos, con densidad variable ('Estudio del paisaje cultural de la dehesa y plan de estrategias de salvaguarda', Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).

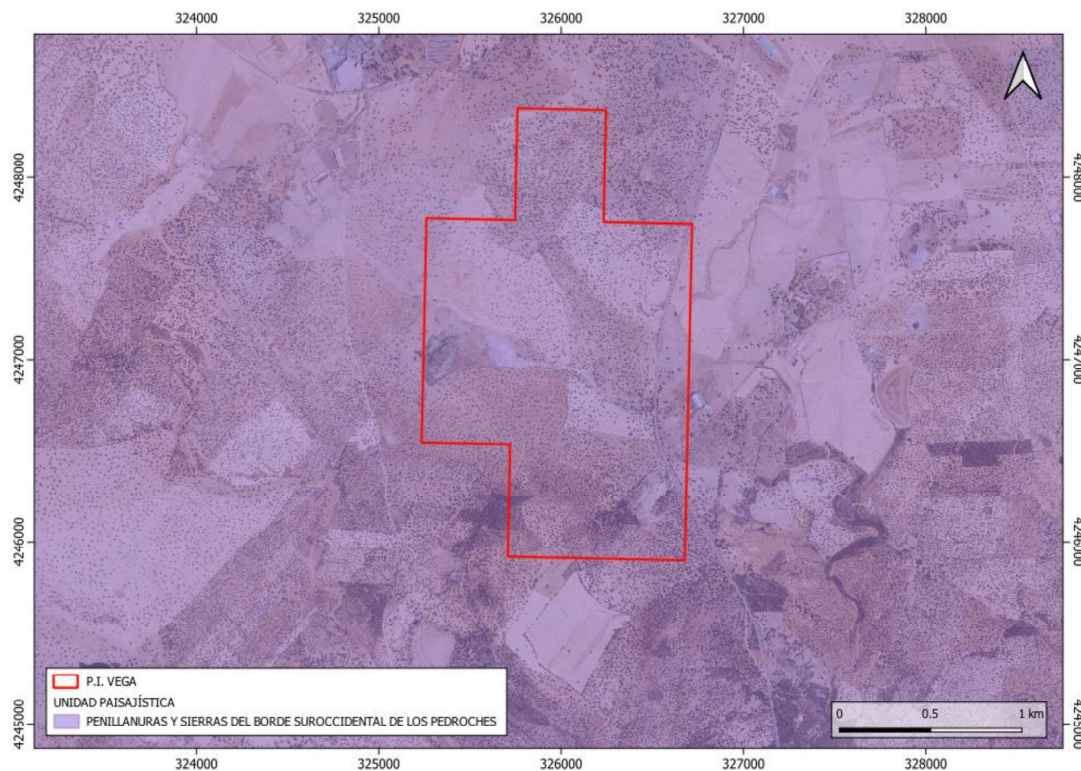



Figura 15. Unidades de paisaje en el interior del P.I. Fuente: Junta de Andalucía y QGIS 3.16.

2.3.2 Elementos físicos del paisaje

Representando el modelo de elevaciones digital de los alrededores el permiso (Figura 16), se observa que las altitudes se mantienen en torno a 600 m.s.n.m., dando lugar a un relieve suave y de baja pendiente, a excepción de una serie de cerros hacia el sur del permiso que alcanzan los 700 m.s.n.m.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 35/48	

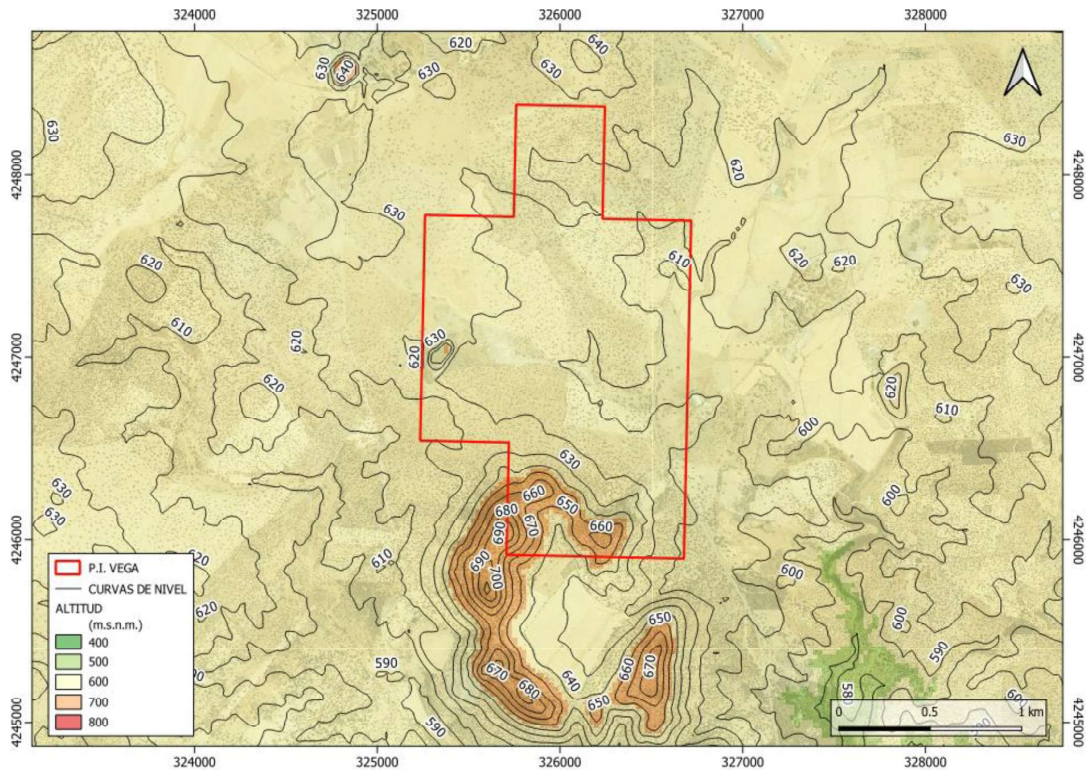


Figura 16. Modelo Digital del Terreno del P.I. Fuente: CNIG y QGIS 3.16.

2.3.3 Elementos bióticos del paisaje

Tomando de manera general la vegetación del paisaje, el mismo se compone de zonas arboladas y matorral con zonas de pastizal, el típico entorno adhesionado.

2.3.4 Actuaciones humanas del paisaje

La acción humana es incipiente en el paisaje, en forma de dehesas e infraestructuras tales como caminos y carreteras de pequeña entidad. A destacar, las zonas mineras antiguas (escombreras, balsas de lodos, edificaciones, etc.).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 36/48



2.4 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS Y SECUENCIA DE LAS ACTUACIONES

El proyecto de investigación que se propone comprende el desarrollo en fases sucesivas, que ocasionalmente en algunos de sus apartados pueden solaparse, tendentes a definir adecuadamente la viabilidad de llevar a cabo la explotación de los recursos existentes en condiciones de economicidad.

- Cartografía geológico-minera
- Estudio mineralógico
- Estudio metalúrgico
- Técnicas geofísicas
- Técnicas geoquímicas
- Reconocimiento mediante calicatas (100 metros con una anchura de 0,5 metros)
- Reconocimiento mediante sondeos (25 emplazamientos)
- Modelo 3D del yacimiento

La combinación de cartografía y muestreos en una fase inicial, seguida de geofísicas y cartografías de más detalle sobre las zonas más interesantes definirán los objetivos principales para la prospección mediante calicatas y sondeos, los cuales, en nuestra opinión, son y serán, el método más adecuado para la evaluación de la zona en profundidad para conocer en realidad el potencial y la geología de la zona, ya que todos los métodos anteriores no hacen más que proponer objetivos.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 37/48



3 PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENCUADRE Y CONCEPTOS SOBRE EL TIPO DE ACCIONES A DESARROLLAR

Antes de comenzar con la descripción de las acciones para la rehabilitación, es conveniente definir y acotar la tipología de las acciones que se tiene previsto realizar dentro del Plan de Investigación minera.

Como se ha indicado anteriormente, las acciones proyectadas comprenden una investigación geológico-minera en la que existen varios tipos de actuaciones (realización de muestreos manuales de rocas y/o suelo, calicatas, sondeos) que serán susceptibles de generar algún cambio o acción sobre el medio que requiera su rehabilitación.

Por tanto, las medidas generales y particulares expuestas a continuación se refieren a los mismos y se restringirán al ámbito inmediato de afección, puesto que estas acciones puntuales no afectarán a sectores amplios, habiéndose contemplado medidas en su ubicación y dimensionamiento para minimizar posibles impactos. Será primordial respetar las medidas consideradas a continuación.


3.2 CALICATAS

Las acciones susceptibles de generar un impacto asociadas a este método de investigación son las siguientes:

- Retirada de capa de vegetación y suelo edáfico
- Posibilidad de afección a conducciones antrópicas (aguas, electricidad, etc..), que serán objeto de estudio en las ubicaciones escogidas.

Por tanto, en previsión a las anteriores, se especificarán las siguientes medidas preventivas:

- 1) Previamente a la ejecución de la calicata, se inspeccionará el terreno y se consultará a las autoridades pertinentes, así como a prácticos y vecinos del lugar, sobre el posible trazado de servidumbres o conducciones que pudieran verse afectadas. Se evitarán esos posibles trazados y se balizará la zona convenientemente.
- 2) Se examinará la zona por parte del personal técnico especialista para la posible localización de especímenes de fauna/flora protegida que pudieran verse afectados por la acción a realizar.

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 38/48	

En caso de existir el más mínimo indicio de su presencia o tránsito por la zona elegida, se elegirá otra zona alternativa.

3.2.1 Remodelado del terreno

Para la ejecución de las calicatas, se separará y acopiará a un lado de la misma la primera capa de vegetación y el suelo orgánico (hasta unos 20 cm de espesor), el resto de la excavación se acopiará en el otro lado de la calicata.

Inmediatamente después de realizar la descripción y toma de muestras correspondientes, se restituirá en primer lugar la morfología del terreno mediante la introducción del material "lítico" acopiado en un lado, debidamente compactado con el útil de la retroexcavadora.

Tras el relleno del hueco con material "lítico", se procederá al relleno con el suelo orgánico acopiado y se conservará la cota del terreno previa a la ejecución de la calicata.

Por último, se procederá a la siembra de una mezcla de pratenses correspondientes a la serie de vegetación de la zona de estudio, junto con su riego y abonado.

3.2.2 Drenaje de las aguas y control de la erosión


Dada la poca superficie afectada, no se considera necesario aplicar medidas de diseño o restablecimiento de drenajes de agua y control de la erosión, más allá de la propia actuación de revegetación, que ya conlleva beneficios en control de la erosión.

3.2.3 Reposición de suelo y acondicionamiento del sustrato

Como se indicó anteriormente, el suelo orgánico acopiado a un lado de la calicata será extendido sobre los materiales líticos ya depositados en ella. Para ello se empleará la retroexcavadora, asegurándose que la compactación sea mínima. Dicho suelo procederá del decapado de la zona intervenida.

En este sentido, para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial, se procederá a efectuar un escarificado de la superficie de cada capa hasta una profundidad de 5-10 cm. No obstante, si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado, sería preciso realizar un escarificado más profundo, es decir, entre 20-30 cm., lo que previene la laminación de las capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 39/48	



3.2.4 Revegetación

La siembra de especies herbáceas se llevará a cabo en los espacios utilizados.

Las especies herbáceas se han seleccionado de acuerdo con la serie de vegetación de la zona. En consecuencia, las agrupaciones herbáceas, para la siembra de pratenses tipo pastizal para zonas a restaurar, serán las que se indican seguidamente, que coinciden con las existentes en la zona antes de ejecutar las labores de investigación.

<i>SEMILLAS</i>	<i>Kg/ha</i>
<i>Leguminosas (40%)</i>	<i>Vicia sativa (Veza común) (80 kg/ha)</i>
<i>Gramíneas (60%)</i>	<i>Avena sativa (40 kg/ha)</i>
	<i>Dactylis glomerata (40 kg/ha)</i>
	<i>Festuca arundinacea (40 kg/ha)</i>

La siembra se realizará a voleo, mezcladas las semillas de pratenses, y en otoño preferentemente, en una dosis de 200 kg/ha, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí para garantizar una distribución homogénea de la semilla


3.3 SONDEOS

Las acciones susceptibles de generar un impacto asociadas a este método de investigación son las siguientes:

- Retirada de capa de vegetación y suelo edáfico
- Posibilidad de afección a conducciones antrópicas (aguas, electricidad, etc..), que serán objeto de estudio en las ubicaciones escogidas.

Por tanto, en previsión a las anteriores, se especificarán las siguientes medidas preventivas:

- 1) Previamente a la ejecución del sondeo, se inspeccionará el terreno y se consultará a las autoridades pertinentes, así como a prácticos y vecinos del lugar, sobre el posible trazado de servidumbres o conducciones que pudieran verse afectadas. Se evitarán esos posibles trazados y se balizará la zona convenientemente.

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 40/48	

- 2) Se examinará la zona por parte del personal técnico especialista para la posible localización de especímenes de fauna/flora protegida que pudieran verse afectados por la acción a realizar. En caso de existir el más mínimo indicio de su presencia o tránsito por la zona elegida, se elegirá otra zona alternativa.

3.3.1 Remodelado del terreno

Para la ejecución del sondeo, se preparará una zona de unos 5x5 m² (denominada plataforma de sondeo). Se separará y acopiará en un sector exento de la misma la primera capa de vegetación y suelo orgánico (de hasta unos 20 cm de espesor), para su posterior utilización en la regeneración de la zona.

Se ubicará la maquinaria de perforación y las instalaciones auxiliares (depósito de agua y depósito abierto para decantación de aguas) de forma estable y evitando bordes de talud o zonas con pendiente, habiendo procedido en la primera fase de retirada de vegetación a un rasanteo de la superficie a ocupar

Tras la ejecución del sondeo y la retirada de la maquinaria/instalaciones asociadas, se procederá a la restitución topográfica de modo que se eliminen aristas, se suavice el perfil topográfico de la plataforma y se rellene el hueco dejado en el sitio de origen de los materiales. Para ello se utilizará el mismo equipo (retroexcavadora) que realizó la plataforma.

3.3.2 Drenaje de las aguas y control de la erosión


Dada la poca superficie afectada, no se considera necesario aplicar medidas de diseño o restablecimiento de drenajes de agua y control de la erosión, más allá de la propia actuación de revegetación, que ya conlleva beneficios en control de la misma.

3.3.3 Reposición de suelo y acondicionamiento del sustrato

Como se indicó anteriormente, el suelo orgánico acopiado a un lado de la plataforma de sondeo será extendido sobre los materiales líticos ya depositados en ella. Para ello se empleará la retroexcavadora, asegurándose que la compactación sea mínima. Dicho suelo procederá del decapado de la zona intervenida.

En este sentido, para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial, se procederá a efectuar un escarificado de la superficie de cada capa hasta una profundidad de 5-10 cm. No obstante, si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado, sería preciso realizar un escarificado más profundo, es decir, entre 20-30 cm., lo que previene la laminación de las

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 41/48	

capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

3.3.4 Revegetación

La siembra de especies herbáceas se llevará a cabo en los espacios utilizados.

Las especies herbáceas se han seleccionado de acuerdo con la serie de vegetación de la zona. En consecuencia, las agrupaciones herbáceas, para la siembra de pratenses tipo pastizal para zonas a restaurar, serán las que se indican seguidamente, que coinciden con las existentes en la zona antes de ejecutar las labores de investigación.

SEMILLAS	Kg/ha
<i>Leguminosas (40%)</i>	<i>Vicia sativa</i> (Veza común) (80 kg/ha)
<i>Gramíneas (60%)</i>	<i>Avena sativa</i> (40 kg/ha)
	<i>Dactylis glomerata</i> (40 kg/ha)
	<i>Festuca arundinacea</i> (40 kg/ha)


La siembra se realizará a voleo, mezcladas las semillas de pratenses, y en otoño preferentemente, en una dosis de 200 kg/ha, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí para garantizar una distribución homogénea de la semilla

3.4 REHABILITACIÓN DE PISTAS Y ACCESOS

No se contempla la apertura de nuevas pistas para la realización de las campañas de investigación, utilizándose en todo momento la red de caminos y pistas preexistentes.

La ubicación de las labores de investigación se ha previsto aprovechando los caminos y pistas existentes, para una mínima afección al medio y evitar la apertura o adecuación de éstas. La red de pistas existente se encuentra en estado adecuado para permitir el paso de la maquinaria ligera asociada a las labores de investigación (retroexcavadora y todoterreno con maquinaria de sondeos).

Si se plantea la necesidad de ejecutar trabajos sobre la red de infraestructuras y servicios, se solicitaría la autorización a la administración correspondiente.

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 42/48	

4 PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA INVESTIGACIÓN DE RECURSOS MINERALES


4.1 INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

No habrá instalaciones fijas ni auxiliares ni, entre éstas, las de suministro eléctrico. Si existiese la necesidad de instalaciones anexas, se solicitaría la autorización a la administración correspondiente.

4.2 INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

No habrá instalaciones de residuos mineros (ver capítulo siguiente: Plan de gestión de residuos).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EJC3FNSK	PÁG. 43/48	

5 PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS

5.1 ALCANCE

Como residuo minero se entiende aquellos residuos sólidos o aquellos lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico, tales como los estériles de mina, gangas del todo-uno, rechazos, subproductos abandonados, colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertera en determinadas condiciones, siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 10/1998, de 22 de abril, de Residuos, es decir, que su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse de los mismos (RD 777/2012).

La gestión de los 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 aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil, los envases, los neumáticos usados y otros análogos, que se rigen por lo dispuesto en la Ley 10/1998, de Residuos, y sus disposiciones de desarrollo. Estos residuos no son objeto de un Plan de Gestión de Residuos Mineros.

5.2 OBJETIVO DEL PLAN DE GESTIÓN

Los objetivos están definidos en el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica 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 las actividades mineras.


Como objetivo está el garantizar que los residuos incluidos en el alcance del plan se gestionan de un modo que no suponga peligro para la salud de las personas y sin utilizar procesos o métodos que puedan dañar el medio ambiente o causar molestias debidas al ruido o los malos olores, y sin afectar negativamente al paisaje ni a lugares que representen un interés especial.

El plan estará enfocado a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible, es decir, fomentando la reducción de su producción, y el reciclado, reutilización o valorización de los residuos mineros cuya producción no se haya podido reducir.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS

Las actuaciones de investigación que se van a realizar están descritas en el capítulo de introducción y en la "Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación", siendo las actividades de ejecución de calcatas y sondeos las que suponen una alteración, aunque pequeña y recuperable, del medio.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 44/48	



Cumpliendo la premisa de reducir la generación de residuos, se retirará primero la capa de tierra vegetal, que se conservará para su utilización posterior en la restauración de la ubicación. En especial para los sondeos, se necesita allanar la superficie sobre la que se ubicará la máquina, pero en este caso no es necesario el aporte de materiales externos, pues el terreno permite trabajar de manera segura.

No se prevé la apertura de pistas nuevas, ni la necesidad de acondicionar las existentes mediante la incorporación de áridos o zahorras de procedencia externa.

No se utilizarán residuos de procedencia no minera para la restauración o el acondicionamiento de pistas y accesos.

5.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Como se comentó anteriormente, el único material que podría considerarse residuo minero son los materiales extraídos en las calicatas, que son retornados al hueco de excavación, y los finos resultantes de la perforación que son arrastrados hacia fuera por el agua utilizada y son recogidos en la balsa de decantación. Dado el pequeño volumen de ambos tipos no se considera que representen riesgo ambiental.

Las litologías atravesadas por las perforaciones y que darán las características químicas y mineralógicas a los residuos de las perforaciones son la totalidad de las mencionadas en el apartado de Geología (2.1.2 Geología).


Dado que en la perforación pueden utilizarse polímeros biodegradables como lodos de perforación, en el caso de los sondeos a rotación el residuo estará formado por los materiales de las unidades geológicas que son atravesadas *in situ* y el polímero. Se presenta en anexo ficha de seguridad del posible aditivo de perforación.

El **código LER** que corresponde a los residuos de perforación de sondeos, pozos y calicatas es el **01 05 04 (lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce)**, recogido en la tabla G de la lista de residuos mineros inertes del RD 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica 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 las actividades mineras.

5.5 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE RESIDUOS MINEROS

No habrá instalación de residuos mineros.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4EZC3FNSK	PÁG. 45/48	

6 PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO

6.1 FASES DE LA RESTAURACIÓN

La restauración de los terrenos afectados será llevada inmediatamente después de finalizar las tareas de investigación minera.

Se incluye el cronograma del Plan de Restauración, finalizando las actuaciones de restauración del medio natural en un plazo inferior a 6 meses una vez finalizadas las labores de investigación

CAPÍTULOS	PLAZOS PREVISTOS					
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN						
REPERFILADO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL						
SIEMBRA PRATENSES						

Los meses indicados en la tabla anterior hacen referencia al tiempo de ejecución de los trabajos, inmediatamente posteriores a la ejecución de las labores de investigación, las cuales habrán de realizarse de acuerdo con la época más apta para esta rehabilitación del terreno, garantizando así el éxito de la revegetación de las zonas afectadas.

6.2 MEDICIONES DE RESTAURACIÓN

Se muestran a continuación los datos relativos a las unidades de restauración proyectadas, de las que se especifica en cada caso su medición correspondiente.

UNIDAD PREPARACION TERRENOS	Superficie (m ²)
Preparación terreno (tierra vegetal)	675

La siembra de pratenses se llevará a cabo en las mismas ubicaciones.



7 AUTOR, FECHA Y FIRMA

Atendiendo a los condicionantes establecidos en el RD 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, y en el RD 777/2012 que lo modifica, cabe entender que quedan suficientemente recogidos en el presente Plan de Restauración todos los aspectos requeridos en cuanto a las acciones previstas y las medidas a desarrollar para asegurar la rehabilitación del espacio afectado y la adecuada gestión de los residuos. Se somete el presente Plan de Restauración a consideración, a fin de que sean autorizadas las labores que se solicitan.

En Oviedo, a diciembre de 2024.

COORDINACIÓN


Nombre y apellidos	Empresa
Francisco Ruiz Allén	CONGEO (Consultoría Geológica, SL)

AUTORES

Nombre y apellidos	Empresa
Sergio Arenas Corujo	Lain Technologies, S.L.
Miguel Palacios Corcuera	CONGEO (Consultoría Geológica, SL)

Para los capítulos correspondientes a Fauna y Flora, se ha contado con el apoyo de Jorge Fariña, de Datum Ambiental, S.L.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	EVA MARÍA LAIN RODRIGUEZ CERT. ELEC. REPR. B88357173	11/09/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVELPR6N5AALZD7YCZE4Ezc3FNSK	PÁG. 48/48	