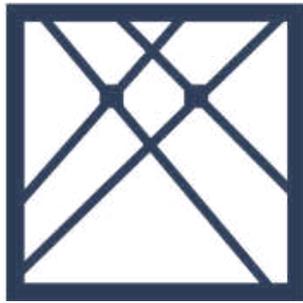


TENE



Tharsis Nuevas Exploraciones S.L.

PLAN DE RESTAURACIÓN

(texto refundido)

Permiso de Investigación

Marmolejo

Nº Registro: 16.273

Provincia de Jaén

Noviembre 2024

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 1/82



Redacción:	[REDACTED]	[REDACTED]
Revisión:	[REDACTED]	[REDACTED]

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

El presente documento contiene información de carácter confidencial o reservado y está destinado para uso exclusivo de las personas o entidades a quienes está dirigido. Si usted no es el destinatario de este documento queda por el presente notificado de que la retención, distribución, uso, o copia del presente documento y/o de la información en él contenida está estrictamente prohibida.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 2/82	

ÍNDICE

0.INTRODUCCIÓN 7

0.1. Antecedentes 8

0.2.Características y objetivos del proyecto 8

1. DESCRIPCION DETALLADA DEL ENTORNO 9

1.1. Descripción del Medio Físico..... 9

 1.1.1. Localización 9

 1.1.2. Geología regional..... 10

 1.1.3. Geología local 13

 1.1.4. Edafología 17

 1.1.5. Hidrología superficial..... 18

 1.1.6. Hidrogeología..... 20

 1.1.7. Climatología..... 21

 1.1.8. Paisaje 24

 1.1.9. Vegetación 25

 1.1.10. Fauna..... 26

 1.1.11. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)..... 27

 1.1.12. Red Natura 2000 29

1.2. Descripción del Medio Socioeconómico 31

 1.2.1. Usos y aprovechamiento 32

 1.2.2. Demografía..... 33

 1.2.3. Empleo..... 36

 1.2.4. Infraestructuras 36

 1.2.5. Espacios de interés histórico, arqueológico y paleontológico..... 37

1.3. Identificación de aprovechamiento y su entorno..... 38

 1.3.1. Lugares del proyecto..... 38

 1.3.2. Accesos..... 39

 1.3.3. Instalaciones 39

1.4. Epítome de las características del aprovechamiento del recurso 40

 1.4.1. Prospección geológica 40

 1.4.2. Prospección geoquímica 40

 1.4.3. Prospección geofísica 41

 1.4.4. Sondeos mecánicos 42

 1.4.5. Delimitación de los trabajos previstos 42

2. PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACION DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO46

2.1. Alteraciones previstas 46

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 3/82	

2.2. Medidas protectoras y correctoras 47

2.2.1. Delimitación de los trabajos 47

2.2.2. Remodelado del terreno 47

2.2.3. Procesos de revegetación 47

2.2.4. Rehabilitación de accesos y entorno afectado 48

2.2.5. Protección del suelo 48

2.2.6. Protección de las aguas superficiales y subterráneas 49

2.2.7. Protección del paisaje 50

2.2.8. Protección de atmósfera 50

2.2.9. Protección de vegetación y fauna..... 51

2.2.10. Gestión de residuos no mineros 51

2.2.11. Protección del Patrimonio..... 52

3. PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS.....53

3.1. Instalaciones y servicios auxiliares 53

3.1.1. Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación..... 53

3.1.2. Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares 53

4. PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS55

4.1. Procedimientos de control y seguimiento en la gestión de los residuos..... 55

4.1.1. Clasificación de los residuos 55

4.2. Clasificación propuesta para las instalaciones de residuos mineros 58

4.3. Descripción de la actividad que genera los residuos mineros y de cualquier tratamiento posterior al que estos se someten..... 59

4.4. Descripción de la forma en que el medio ambiente y la salud humana pueden verse afectados negativamente por el depósito de residuos mineros y medidas preventivas 59

4.5. Procedimiento de control y seguimiento 59

5. PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS61

5.1. Calendario de ejecución 61

5.2. Coste estimado de los trabajos de rehabilitación 61

5.2.1. Justificación de precios..... 61

5.2.2. Cuadro de precios 1 62

5.2.3. Cuadro de precios 2 63

5.2.4. Presupuesto y mediciones..... 65

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8	PÁG. 4/82	

5.2.5. Resumen presupuestario 66
 5.2.6. Cronograma presupuestario 66
 5.2.7. Propuesta de garantía financiera 66

6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización 10
 Figura 2. Esquema geológico simplificado de la Zona de Ossa-Morena con la zona de estudio (rectángulo negro). (Fuente: Sánchez-García, T. et al., 2016) 11
 Figura 3. Corte esquemático de la ZOM y de las zonas adyacentes basado en trabajos de campo y en los resultados del perfil sísmico IBERSEIS. Modificado de Simancas et al. (2003). (Fuente: Fernández Rodríguez C. y Díaz Aspiros, M., 2008) 12
 Figura 4. Localización de los indicios en el Permiso de Investigación Marmolejo 16
 Figura 5. Red hidrográfica del entorno..... 20
 Figura 6. Hidrogeología del entorno..... 21
 Figura 7. Temperatura media mensual 22
 Figura 8. Temperaturas máximas y mínimas anuales 23
 Figura 9. Precipitación media diaria por meses..... 23
 Figura 10. Precipitaciones anuales 24
 Figura 11. Unidades del paisaje..... 25
 Figura 12. Especies protegidas 27
 Figura 13. Hábitats de Interés Comunitario 29
 Figura 14. Red Natura 2000 31
 Figura 15. Localización geográfica 32
 Figura 16. Usos del suelo y aprovechamientos..... 33
 Figura 17. Evolución de la población de Marmolejo. Datos: Padrón municipal (INE) 34
 Figura 18. Vías pecuarias..... 37
 Figura 19. Labores previstas en el año 1 43
 Figura 20. Labores previstas para el año 2. Posición de los sondeos orientativa 43
 Figura 21. Labores previstas para el Año 3. Posición de los sondeos orientativa 44
 Figura 22. Accesos a los sondeos..... 48

Nº Reg. Entrada: 20259909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8	PÁG. 5/82	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos estación referencia 22

Tabla 2. Evolución de la población en Marmolejo, pueblos aledaños, Jaén y provincia. Datos: alteración de los municipios en los Censos de Población desde 1860 (INE) 35

Tabla 3. Coordenadas del permiso de investigación 38

Tabla 5. Coordenadas orientativas de los sondeos mecánicos previstos para años 2 y 3 de la investigación 44

Tabla 6. Lista de Residuos Inertes..... 56

Tabla 7. Condiciones..... 57

Tabla 8. Residuos Peligrosos..... 58

Tabla 9. Cuadro de precios 62

Tabla 10. Cuadro de precios 2 63

Tabla 11. Presupuesto y mediciones..... 65

Anexo I. Planos

- Plano 1. Localización
- Plano 2. Red hidrográfica
- Plano 3. Hidrogeología
- Plano 4. Paisaje
- Plano 5. Usos del suelo
- Plano 6. Espacios protegidos
- Plano 7. Espacios protegidos (II)
- Plano 8. Hábitats especies protegidas
- Plano 9. Vías pecuarias
- Plano 10. Accesos a sondeos

Anexo II. Declaración responsable

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 6/82	

0. INTRODUCCIÓN

Tharsis Nuevas Exploraciones S.L (en adelante TNE), es una empresa con capital 100% andaluz, que forma parte del grupo Tharsis Mining S.L. junto con las sociedades Nueva Tharsis S.A. y La Hispalense S.A., propietarias a su vez de las concesiones de explotación de La Zarza y Tharsis y San Telmo, respectivamente.

Tharsis Mining fue fundada en 2018 con el objetivo principal de revitalizar la actividad minera en los municipios de la comarca del Andévalo. Su filial, Tharsis Nuevas Exploraciones, se estableció con la misión de investigar otras áreas con potencial geológico en el territorio andaluz.

El presente texto refundido del Plan de Restauración ha sido elaborado por el equipo técnico del Área de Medio Ambiente de TNE, en respuesta al requerimiento recibido de la Delegación Territorial de la Consejería de Economía, Hacienda, Fondos Europeos, Política Industrial y Energía en Jaén, el día 31 de octubre de 2024.

El propósito de este documento, que complementa el proyecto de investigación, es proporcionar los fundamentos técnicos para la recuperación ambiental y paisajística del área afectada por la actividad investigadora contemplada en el Permiso de Investigación (en adelante PI) Marmolejo, ubicado exclusivamente en la provincia de Jaén.

Todas las acciones serán llevadas a cabo conforme al marco legal establecido por el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, el cual regula la gestión de residuos de industrias extractivas y la protección y restauración del entorno afectado por actividades mineras, así como sus modificaciones posteriores, incluyendo el Real Decreto 777/2010, de 4 de mayo.

El presente documento se organiza en siete secciones, en cumplimiento del artículo 3 del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio:

- **Parte 0:** Introducción y antecedentes.
- **Parte I:** Descripción detallada del entorno.
- **Parte II:** Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales.
- **Parte III:** Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la explotación de recursos minerales.
- **Parte IV:** Plan de Gestión de Residuos Mineros.
- **Parte V:** Calendario y coste estimado de los trabajos de rehabilitación.
- **Parte VI:** Anexos.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 7/82	

0.1. Antecedentes

El PI Marmolejo fue solicitado el 25 de octubre de 2023, abarcando terrenos francos y registrables de la provincia de Jaén, específicamente para toda la Sección C, y se le asignó el número 16.273 en el Libro de Registro de Derechos Mineros de Jaén (Registro Minero de Andalucía).

Inicialmente, el Permiso solicitado cubría una extensión de 140 cuadrículas mineras, equivalente a aproximadamente 4,207 hectáreas. Posteriormente, se reconsideró y se redujo a 117 cuadrículas, abarcando un total de 3,533 hectáreas, entre las provincias de Córdoba y Jaén. En esta última actualización, se ha realizado una segunda reducción, dejando la extensión final del Permiso de Investigación en 115 cuadrículas, que corresponden a 3,455.62 hectáreas situadas únicamente en el término municipal de Marmolejo, en la provincia de Jaén.

Otras modificaciones en el Proyecto de Investigación, que fueron consideradas en la redacción del anterior texto refundido y que afectaban al Plan de Restauración, abarcaba el incremento en la cantidad de sondeos, pasando de 8 inicialmente a un nuevo total de 30, junto con modificaciones en el calendario de acciones.

Por último y como actualización, dando respuesta al informe de Medio Ambiente recibido con fecha 31 de octubre de 2024, se actualiza este texto refundido subsanando los errores detectados en las coordenadas de los sondeos, así como el presupuesto del Plan de Restauración propuesto utilizando en este caso las bases presupuestarias de TRAGSA actualizadas en 2024.

0.2. Características y objetivos del proyecto

El objetivo de TNE con la investigación del PI Marmolejo es poner de manifiesto mineralizaciones de interés económico, siendo los objetivos principales, no excluyentes, las mineralizaciones de Minerales Críticos según la clasificación de la UE, y particularmente wolframio sin excluir la investigación de indicios de otros elementos en este sector de la Zona de Ossa-Morena.

La parte principal de la investigación irá encaminada al estudio de las mineralizaciones de interés en los sistemas filonianos que aparecen en el permiso y que tienen un fuerte control estructural.

La investigación se hará por fases, según se describe a continuación.

1. En la **primera fase (Años 1 y 2)**, el objetivo primordial es adquirir un conocimiento exhaustivo del área, centrándose en el estudio detallado de las estructuras que puedan estar asociadas a la mineralización. Esto se llevará a cabo mediante cartografías geológicas detalladas, acompañadas de análisis estructurales y de teledetección, dada la importancia del contexto estructural en las mineralizaciones. La localización y caracterización de estas estructuras, junto con la toma de muestras en varias áreas del permiso, serán fundamentales para estudios posteriores, como los análisis petrográficos de minerales y la consideración 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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 8/82	

estudios de inclusiones fluidas. Se realizará una campaña de geoquímica en arroyos y una mineralometría exhaustiva en todo el permiso para identificar concentraciones de minerales pesados. Además, se llevarán a cabo estudios de geoquímica en rocas, suelos e iones metálicos móviles en suelos, con análisis multielementales. Antes de iniciar el estudio de caracterización geoquímica del permiso, se realizarán estudios para determinar el espaciado y las características óptimas del muestreo y análisis. Respecto a la campaña geofísica, se contemplará un vuelo magnético-radiométrico-electromagnético con una mayor resolución y cobertura que los vuelos anteriores en la zona (AR 1-81), con el fin de obtener información detallada de las estructuras. Con base en esta información, se identificarán las zonas con mayor potencial, que serán investigadas en detalle en la siguiente fase.

2. En la **segunda fase (Años 1 y 2)**, se llevarán a cabo estudios detallados en las áreas preseleccionadas en base a los resultados de la fase anterior. Estos estudios incluirán análisis geológicos, geoquímicos y geofísicos más focalizados. Se emplearán métodos geofísicos como el Método Electromagnético (EM), Polarización Inducida (PI) – Tomografía Eléctrica, Gravimetría y Magnetometría de detalle. La combinación de estos resultados permitirá seleccionar objetivos más definidos que serán investigados mediante sondeos en la fase final de la investigación. Se considerará la inclusión del método Audio-magnetotelúrico (AMT) para exploración a mayores profundidades.

3. En la **tercera fase (Año 3)**, se realizará principalmente el reconocimiento mediante sondeos de los objetivos identificados en las etapas anteriores. Se llevarán a cabo pruebas con Televisor Acústico de Alta Resolución (TELEVIEWER) y testificación de puesta en masa en algunos sondeos. Una vez completados estos estudios y con toda la información recopilada, se evaluará la posibilidad de concluir la investigación o solicitar una prórroga para intensificarla en las áreas identificadas como potencialmente económicas. El programa detallado de actividades para cada año de investigación está disponible en el Proyecto de Investigación.

1. DESCRIPCION DETALLADA DEL ENTORNO

1.1. Descripción del Medio Físico

1.1.1. Localización

El presente Proyecto de Investigación se localiza en el término municipal de Marmolejo en la provincia de Jaén.

La localidad más cercana al permiso de investigación es Marmolejo, situada a unos 2 km al sur. Marmolejo es una localidad y municipio de la provincia de Jaén, perteneciente a la comarca de la Campiña de Jaén, situada a unos 54 km de la capital provincial y a una altitud de 248 m.s.n.m.

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 9/82	

La localidad de Andújar se sitúa a unos 7 km al sureste del PI, perteneciente a la misma comarca que Marmolejo, se alza a una altitud de 209 m.s.n.m.

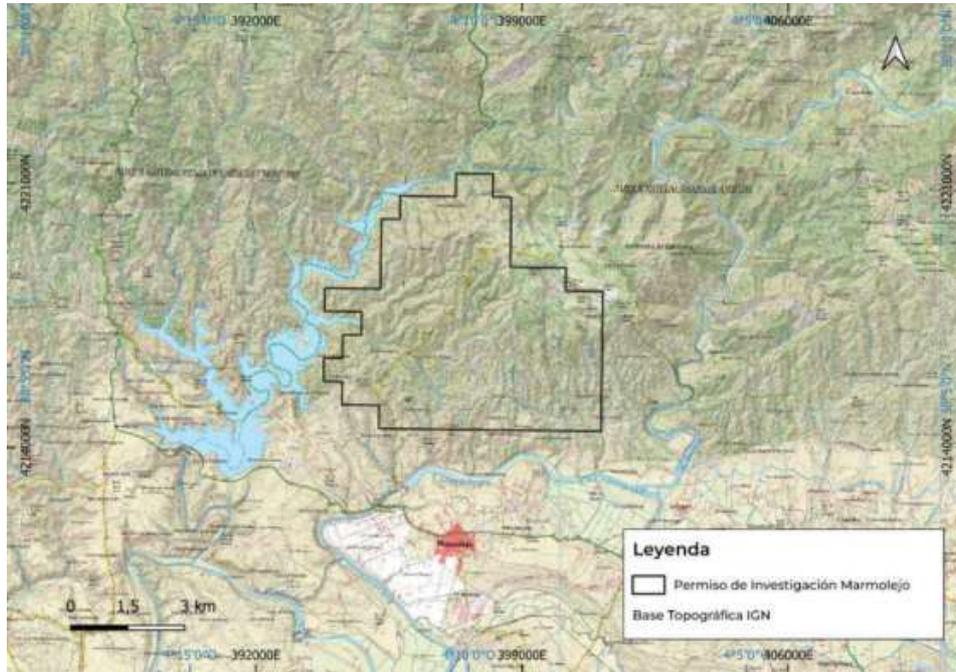


Figura 1. Localización

1.1.2. Geología regional

El área solicitada se sitúa al SO de la Península Ibérica y dentro de la **Zona de Ossa-Morena (ZOM)** del Macizo Ibérico. Forma parte del sector meridional del Orogéno Varisco, constituyendo su parte más interna.

La ZOM se caracteriza por su gran complejidad estructural y diversidad litológica. Está limitada por importantes accidentes estructurales resultantes de los últimos episodios de la Orogenia Varisca. Sus materiales tienen edades comprendidas entre el Proterozoico y el Carbonífero, en los cuales intruyen numerosos cuerpos ígneos. Así mismo, la ZOM está compartimentada por una densa red de fracturas y grandes zonas de cizalla, configurando bandas alargadas según la dirección de las estructuras variscas (NO-SE).

En la ZOM, y atendiendo a la disposición de los afloramientos paleozoicos y su estructuración en grandes antiformes y sinformes.

La ZOM limita al Norte con la Zona Centro Ibérica (ZCI), a través de una banda de rocas fuertemente deformadas, conocida como la Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba (ZCBC). Por el Sur entra en contacto con la Zona Surportuguesa (ZSP), mediante la banda de Anfibolitas de Beja-Acebuches, al sur de la Banda Metamórfica de Aracena (Dominio Évora - Aracena). Ambos contactos constituyen suturas

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8	PÁG. 10/82



Variscas, ya que la ZOM formaba parte de un continente que a finales del Paleozoico colisionó con otras masas continentales, dando lugar a las dos unidades de sutura mencionadas.

La ZOM está constituida por rocas intensamente plegadas, con un metamorfismo de grado variable, de naturaleza sedimentaria y volcánica, en un ámbito deposicional esencialmente marino. Todo este conjunto está atravesado por intrusiones magmáticas de edades Cadomiense y Varisca.

La continuidad de la ZOM hacia el este y el oeste se ve interrumpida por sedimentos más recientes, que la recubren impidiendo observar su prolongación lateral. El conocimiento geológico de la ZOM ha mejorado considerablemente gracias a los estudios geofísicos y, en particular, al perfil sísmico de reflexión profunda IBERSEIS (Simancas et al., 2003). **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

La ZOM contiene un gran número de yacimientos e indicios minerales, muchos de ellos considerados como elementos estratégicos, e incluidos en la lista de los "Critical Raw Materials" de la UE (2023). Algunas de las mineralizaciones son o han sido objeto de explotación reciente, como, por ejemplo, la mina de Aguablanca (Cu-Ni), Las Minas de Cala (Fe, Cu), Coto Teluer (Fe), Mina María Luisa (Zn), las Minas de Cerro Muriano (F) y las del Grupo Gloria (F-Ba), entre otras.

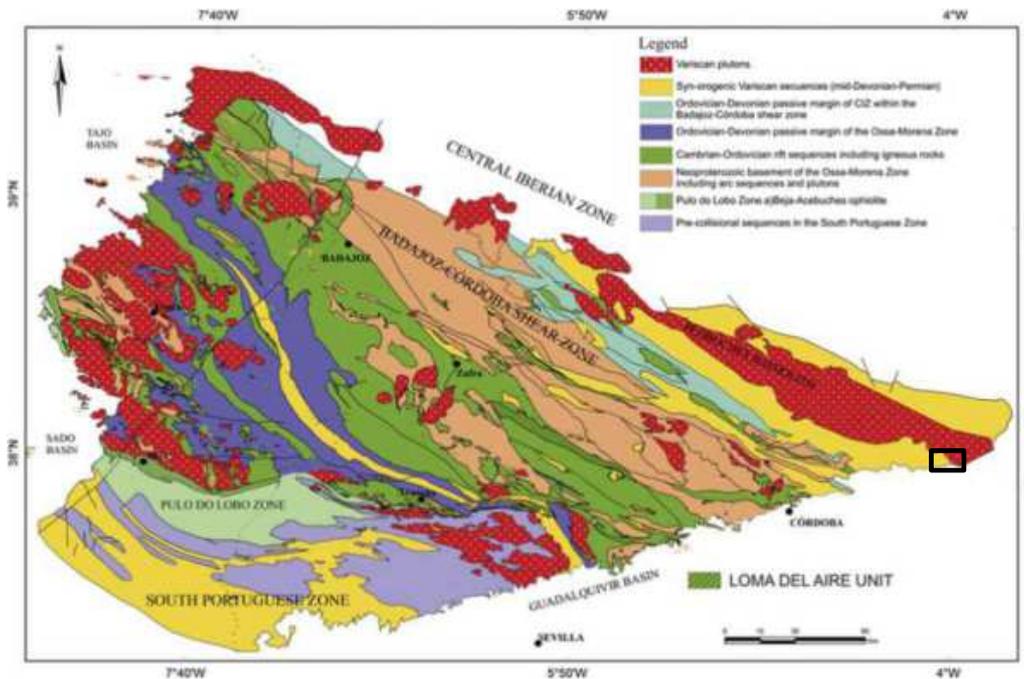


Figura 2. Esquema geológico simplificado de la Zona de Ossa-Morena con la zona de estudio (rectángulo negro). (Fuente: Sánchez-García, T. et al., 2016)

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8	PÁG. 11/82	

La continuidad de la ZOM hacia el este y el oeste se ve interrumpida por sedimentos más recientes, que la recubren impidiendo observar su prolongación lateral. El conocimiento geológico de la ZOM ha mejorado considerablemente gracias a los estudios geofísicos y, en particular, al perfil sísmico de reflexión profunda IBERSEIS (Simancas et al., 2003) (Figura 2).

La ZOM contiene un gran número de yacimientos e indicios minerales, muchos de ellos considerados como elementos estratégicos, e incluidos en la lista de los "Critical Raw Materials" de la UE (2020). Algunas de las mineralizaciones son o han sido objeto de explotación reciente, como por ejemplo la mina de Aguablanca (Cu-Ni), Las Minas de Cala (Fe, Cu), Coto Teluer (Fe), Mina María Luisa (Zn), las Minas de Cerro Muriano (F) y las del grupo Gloria (F-Ba), entre otras.

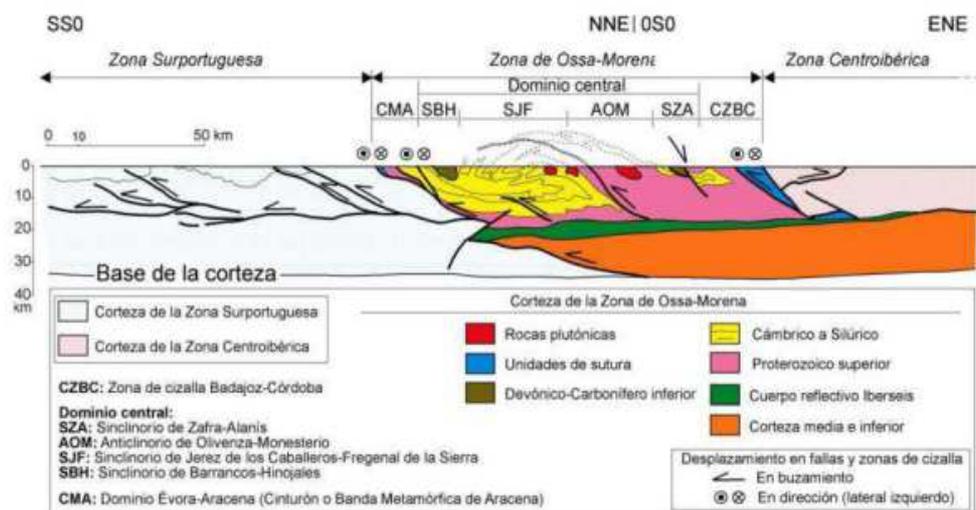


Figura 3. Corte esquemático de la ZOM y de las zonas adyacentes basado en trabajos de campo y en los resultados del perfil sísmico IBERSEIS. Modificado de Simancas et al. (2003). (Fuente: Fernández Rodríguez C. y Díaz Aspiros, M., 2008)

La sucesión estratigráfica de la ZOM contiene dos unidades principales: las formaciones precámbricas y la secuencia paleozoica.

La secuencia precámbrica incluye en su base una formación característica de la ZOM, formada por esquistos, grauvacas, cuarcitas negras y pizarras, con intercalaciones de anfibolitas, rocas volcánicas y carbonatos. Se trata de la denominada Serie Negra, cuya edad es Proterozoico Superior y aflora en el núcleo de los grandes antiformes, como es el de Olivenza-Monesterio.

Por encima de los materiales precámbricos se encuentra la secuencia paleozoica, que se divide en dos unidades que marcan el comienzo del ciclo Varisco, diferenciando una sucesión preorogénica, que incluye buena parte de los sedimentos y rocas volcánicas del Cámbrico (muy potentes en la ZOM) y se extiende hasta el Devónico inferior, y una sucesión sinorogénica de edad Devónico - Carbonífero.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8	PÁG. 12/82	

Nº Reg. Entrada: 20259909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

La estructura general de la ZOM se debe a la superposición de varias etapas de deformación, principalmente Variscas, todas ellas acompañadas de un metamorfismo de bajo y/o muy bajo grado, con la excepción de los núcleos de alto grado de Sierra Albarrana, Valungo y Lora del Río (Arias, 2012).

Las mineralizaciones del sector SE de Ossa Morena (Córdoba) se sitúan en diferentes dominios metalogenéticos, desde Pedroches al de Alanís-Cerro Muriano y Sierra Albarrana, y en los denominados ACB (Arroches-Córdoba Belt) y NCB (North Central Belt) según Tornos et al., (2004). Estos dominios se corresponden con sectores transpresivos y transtensivos y alojan una variada tipología de mineralizaciones: estratiformes y estratoides tipo IOCG y VHMS, cuyas rocas de caja son de edad Precámbrico Superior-Cámbrico Inferior (Fm. Malcocinado) las cuáles se encuentran muy deformadas fruto de la Orogenia Varisca. Skarns bandeados de magnetita, y yacimientos filonianos hidrotermales de media-baja temperatura (Pb-Zn-Ag-Cu-Ba) y fluorita que rellenan estructuras extensionales tardivariscas y fallas de desgarre. A su vez, estas dan lugar a estructuras pull-aparts y zonas de dilatación, seguramente relacionadas con reactivaciones de la Zona de Cizalla de Badajoz-Córdoba (ZCBC).

Aunque en el PI Marmolejo está escasamente la Zona Cuenca del Guadalquivir, representada por algunos afloramientos al sur del mismo, es una de las zonas geológicas más importantes en el ámbito regional.

Los materiales que rellenan esta cuenca son fundamentalmente neógenos (Mioceno-Plioceno) y se distribuyen de una forma asimétrica. También existen depósitos cuaternarios, en sus mayores partes pertenecientes a las terrazas y aluviales de los grandes ríos y sus afluentes, aunque en ocasiones se encuentran formaciones de arenas rojas en discordancia erosiva sobre los materiales terciarios

1.1.3. Geología local

Estratigrafía

Las rocas que predominan en el PI Marmolejo son las pizarras, lutitas y grauvacas (Culm de Los Pedroches), además aparecen en la zona del permiso un conjunto de rocas ígneas intrusivas y filonianas pertenecientes al borde meridional del extenso batolito de los Pedroches.

Cabe destacar un afloramiento de gran envergadura que aparece en el NE del permiso, se trata de una gran intrusión de monzogranitos.

Al SW afloran unos materiales mesozoicos que se tratan de areniscas y arcillas de color rojizo, a la base conglomerados.

Por último, destacan unos pequeños afloramientos muy delimitados al Sur del PI Marmolejo. Se tratan de calcarenitas, calizas, brechas, arenas y limos amarillos de edad Messiniense

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 13/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

Culm de Los Pedroches

Los niveles más bajos de esta unidad, situados inmediatamente encima del Devónico Medio, corresponden a una serie de niveles calizos lentejonares, que localmente alternan con un conglomerado de cantos de pequeño tamaño de cuarcitas, pizarra, arenisca y fragmentos calcáreos. Estas calizas presentan abundante fauna de Foraminíferos, Briozoos y Equinodermos, que permiten datarlos como pertenecientes a un tramo que oscila entre el Viseano Medio (parte alta), Viseano Superior y el Namuriense.

Los niveles superiores están constituidos por una serie alternante de pizarras y grauwacas que se extienden ininterrumpidamente hacia el N. Esta alternancia es el resultado de la deposición en un medio sedimentario marino somero, aunque más profundo que el que presidió la deposición de las calizas arrecifales, con oscilación del fondo durante la sedimentación o con variaciones de energía en los aportes.

Rocas ígneas

En la zona del permiso existen un conjunto de rocas ígneas intrusivas y filonianas pertenecientes al borde meridional del extenso batolito de los Pedroches. Los términos litológicos que aparecen son ácidos en general, siempre sobresaturados, y varían desde graníticos porfídicos a adamellitas (facies marginal del plutón), que a su vez pueden pasar localmente a granodioritas, siendo estos últimos los términos más calcoalcalinos presentes en esta zona.

Materiales Mesozoicos (Bundsandstein)

Al suroeste del PI Marmolejo existen unos afloramientos de materiales Triásicos y de potencia variable relacionados con el borde septentrional de la fosa del Guadalquivir.

Está constituido por un conjunto de sedimentos siliciclásticos de granulometría variada (desde lutitas hasta conglomerados) caracterizados por su color rojo y su alto grado de cementación. Se pueden diferenciar tres grupos litológicos dentro de estos materiales: **lutitas, areniscas y conglomerados.**

Cenozoico. Neógeno

Los sedimentos neógenos reposan discordantes sobre metasedimentos carboníferos y discordantes o paraconformes sobre los materiales del Bundsandstein. Estos materiales están muy limitados a la zona sur del permiso.

Cuaternario

De manera muy esporádica aparece al sur del PI Marmolejo unos pequeños afloramientos que han sido clasificados como terrazas medias del Guadalquivir de edad Pleistoceno.

Se componen de gravas de cantos muy redondeados, arenas, limos y limos arcillosos.

Tectónica

Los diferentes materiales que afloran en la Hoja de Andújar fueron sometidos, en diversa intensidad, tanto durante su formación como posteriormente, a la acción

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 14/82	

de varios eventos de actividad tectónica, de naturaleza diversa, cuyo efecto acumulado dio como resultado la estructura que actualmente presentan.

En esta hoja están representados los materiales del ciclo varisco que culminó con la Orogenia Varisca en el Carbonífero, los del ciclo alpino que condicionó la sedimentación en el Mioceno superior y los sedimentos neógenos del Valle del Guadalquivir, discordantes sobre todos los anteriores.

De todos ellos, la Orogenia Varisca fue sin duda la más importante en esta área. La tectónica alpina dio lugar a una estructuración de movimiento relativo de bloques, propia de deformación frágil sobre un zócalo rígido. No llegó a plegar a los materiales, pero condicionó su sedimentación.

Dentro del PI Marmolejo se reconocen dos episodios de intrusión plutónica, así como varios episodios de inyección filoniana.

Rocas metamórficas

Las rocas pertenecientes al “culm” fueron deformadas en condiciones metamórficas, que, aunque de grado muy bajo, están ya claramente dentro de la facies de los esquistos verdes de baja temperatura, siendo notoria la neoformación de clorita, sericita y cuarzo, en las rocas pelíticas y grauváquicas, y de clorita, anfíbol actinolítico y epidota, en las escasas rocas básicas expuestas. Por criterios texturales puede deducirse que las condiciones metamórficas máximas se alcanzaron durante o ligeramente después del desarrollo de la primera fase de deformación, única con carácter penetrativo en este sector.

Las sucesivas intrusiones plutónicas sobre los materiales carboníferos encajantes (anquimetamórficos o con grado muy bajo de metamorfismo) generan una aureola de metamorfismo de contacto definida por un conjunto de rocas de tipo corneanas y de pizarras mosqueadas. En base a criterios petrográficos y de campo se ha considerado una aureola interna y otra externa.

Mineralización

Un rasgo característico del Batolito de Los Pedroches y su entorno inmediato es la presenciade numerosos indicios de minerales metálicos, generalmente filonianos.

El Permiso de Investigación Marmolejo tiene gran interés principalmente por las mineralizaciones de W que pertenece a los “Critical Raw Material” de la UE (Study 2023 CRM Assessment.pdf (europa.eu)). En concreto, existen 5 indicios de Wolframio dentro del área solicitada por TNE todas ellas, de morfología filoniana.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 15/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

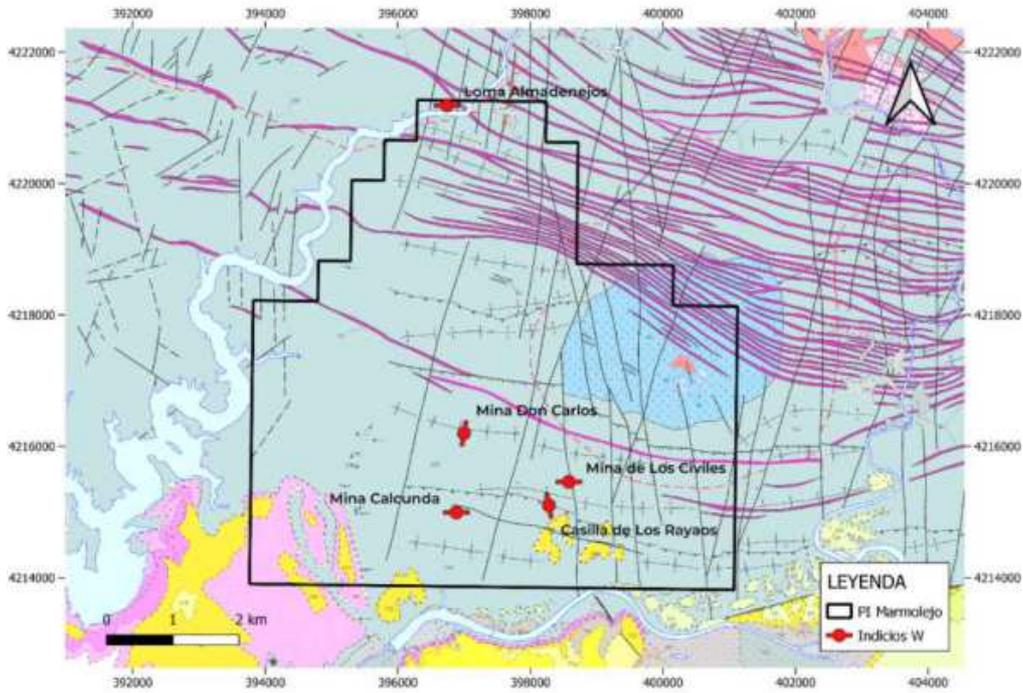


Figura 4. Localización de los indicios en el Permiso de Investigación Marmolejo

Loma Almadenejos

Se trata de un indicio de morfología filoniana que encaja en una monótona secuencia de pizarras negras y grauwacas ligeramente metamorizadas por efecto del batolito de Los Pedroches. No se ha reconocido en campo con detalle, pero se observan dos rafados alineados según un rumbo N70°E.

Mina Calcunda

Localizada en el paraje Cerro Herrero – Arroyo del Comisario esta mina explotaba un filón cuyos minerales principales eran cuarzo, Arsenopirita y Wolframita. Las labores mineras no tuvieron gran importancia conservándose en la actualidad una cata y un pequeño socavón con la bocamina tapada. Se aprecia un pequeño acopio de escombreras fruto de los trabajos de la antigua explotación que se ha cubicado en unos 20 m³.

Mina Don Carlos

Explotación de un filón de orientación N100°E cuyos minerales principales eran cuarzo, Arsenopirita, Pirita, Calcopirita, Wolframita, Scheelita. Las escombreras están prácticamente desmanteladas y se observan algunos pozos en los alrededores que pudieran ser de ventilación.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 16/82	

Casilla de los Rayados

Se trata de un pequeño filón de cuarzo que ha sido minado mediante un pozo sobre el mismo filón. Los minerales principales son Arsenopirita y Wolframita además del propio Cuarzo ya mencionado.

Mina de Los Civiles

Pequeña explotación de un filón que se identifica mediante un socavón crucero orientado N50ºE.

1.1.4. Edafología

La zona de estudio presenta variedad de tipos de suelos debido a sus factores litológicos, geomorfológicos, climáticos, biológicos e incluso antrópicos que caracterizan al área de estudio.

En el permiso de investigación se encuentran la Unidad Cartográfica números 5 y 31, en menor medida, en el sector sur se encuentran las unidades 2, 44 y 59, todas ellas determinadas en el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 elaborado en 2005 por la Consejería de Medio Ambiente. (Servicio WMS, REDIAM).

La unidad cartográfica número 5, supone alrededor del 85% del área del permiso y está formada por los siguientes suelos:

- Regosoles éutricos. Los regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Muchos Regosoles correlacionan con taxa de suelos que están marcados por formación de suelos incipiente. Estos suelos presentan una saturación con bases de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo. En la provincia de Córdoba, la mayoría de estos suelos tienen carácter pedregoso, aparecen en terrenos llanos o casi llanos, con frecuencia en bordes de terrazas, asociados a otros tipos de suelos. Son de pH alcalino o ligeramente alcalino, de escaso contenido en materia orgánica, en superficie son poco o nada calizos, aunque tienen una saturación en bases mayor que otros suelos de la asociación. En ellos el olivar se desarrolla bien, por lo que es el cultivo más frecuente existiendo además otros cultivos de secano.
- Litosoles y cambisoles éutricos con Rankers. Los litosoles se enmarcan en el grupo de los Leptosoles, son suelos muy someros sobre roca continua y extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Pueden estar constituidos por varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados que presenten menos de un 20% de fracción arcillosa. Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 17/82	

transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Con Rankers, debido a que no se encuentran sobre roca calcárea, si no que se desarrollan sobre otras rocas.

Estos suelos se encuentran sobre materiales metamórficos.

La unidad cartográfica 31 se encuentra en el noreste del PI, distribuida en el 10% de la superficie del mismo. Dicha unidad está compuesta por los siguientes suelos:

- Cambisoles éutricos. Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Éutrico al tener una saturación con bases de 50% o más de la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo.
- Regosoles éutricos: suelos con características semejantes a las descritas en el caso de la unidad 5.
- Litosoles con Rankers: suelo muy someros sobre roca continua y extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Con Rankers, debido a que no se encuentran sobre roca calcárea, si no que se desarrollan sobre otras rocas.

Las unidades 2, 44 y 59 suponen alrededor del 5% de la superficie total del permiso de investigación y se encuentran exclusivamente en la zona sur del mismo.

- La unidad 2 corresponde a fluvisoles calcáreos.
- La unidad 44 está compuesta por los siguientes tipos de suelos: cambisoles cálcicos, regosoles calcáreos y litosoles con Rendsinas.
- La unidad 59 la componen luvisoles cálcicos, crómicos y gleicos.

1.1.5. Hidrología superficial

Al ser una zona montañosa, cercana a la Sierra de Cardeña y Montoro, abundan los cursos fluviales, característicos de valles montañosos, que son de relieve suavizado.

El Permiso de Investigación se encuentra en la cuenca del Guadalquivir, más concretamente en las subcuencas denominadas Yeguas y Guadalquivir (del Jándula al Yeguas)

Para conocer los cursos fluviales y embalses presentes en el PI se consulta la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Dentro del permiso de investigación se encuentran diversos cursos fluviales que son (de oeste a este): arroyo Pizarro, arroyo de Valdeleches, arroyo del Agua, arroyo

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 18/82	

de Ebreros, arroyo Valdóndillo, barranco del Agua, arroyo del Comisario, arroyo de Valparroso, arroyo de la Vaca, arroyo del Pozo Viejo, barranco Capacho, río de las Yeguas, barranco Golondreras, arroyo del Ermitaño y arroyo de Valtocado.

De estos cursos fluviales que se encuentran dentro del permiso de investigación todos excepto, el río de las Yeguas, son de quinta y sexta categoría.

El río de las Yeguas, afluente del Guadalquivir, discurre por el límite noroienetal que demarca la provincia de Córdoba junto a las provincias de Ciudad Real y Jaén. Este río además de separar las provincias citadas separa dos parques naturales de Andalucía. Generalmente se considera que el Yeguas nace de la confluencia del río Cereceda con el río del Pueblo, en el término municipal ciudadrealeno de Fuencaliente, donde toma el nombre de río Pradillo. Desde su nacimiento fluye en dirección noroeste-sureste por la provincia de Ciudad Real, cambiando más adelante en la provincia de Jaén en dirección norte-sur hasta desembocar en el Guadalquivir, entre los términos de Montoro y Marmolejo. Poco antes de su desembocadura se forma el embalse de Yeguas.

De la red hidrográfica del entorno cabe destacar el río Jándula, situado al este del permiso de investigación y el río Guadalquivir que discurre a escasos metros del límite meridional del permiso de investigación.

El río Jándula es afluente de la margen derecha del río Guadalquivir, el Jándula nace de la unión de varios ríos en Sierra Madrona, al sur de la provincia de Ciudad Real, atraviesa el parque natural de Sierra de Andújar y desemboca en el Guadalquivir.

El río Guadalquivir nace en la Sierra de Cazorla (Jaén) y desemboca en el océano Atlántico, en un amplio estuario entre Almonte (Huelva) y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Es el quinto río por longitud de la península ibérica, con un recorrido de unos 657 km.

En el entorno del PI se encuentran dos embalses, el embalse Yeguas, ubicado al oeste del permiso y el embalse Marmolejo, en el sur del PI.

El embalse Yeguas se sitúa entre las provincias de Jaén y Córdoba, la capacidad del embalse es de 228 hm³ y sus principales usos son de abastecimiento, riego, producción eléctrica y recreación.

El embalse Marmolejo se encuentra en el río Guadalquivir, tiene una capacidad de 13 hm³ y sus principales usos son de energía y riego.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 19/82	

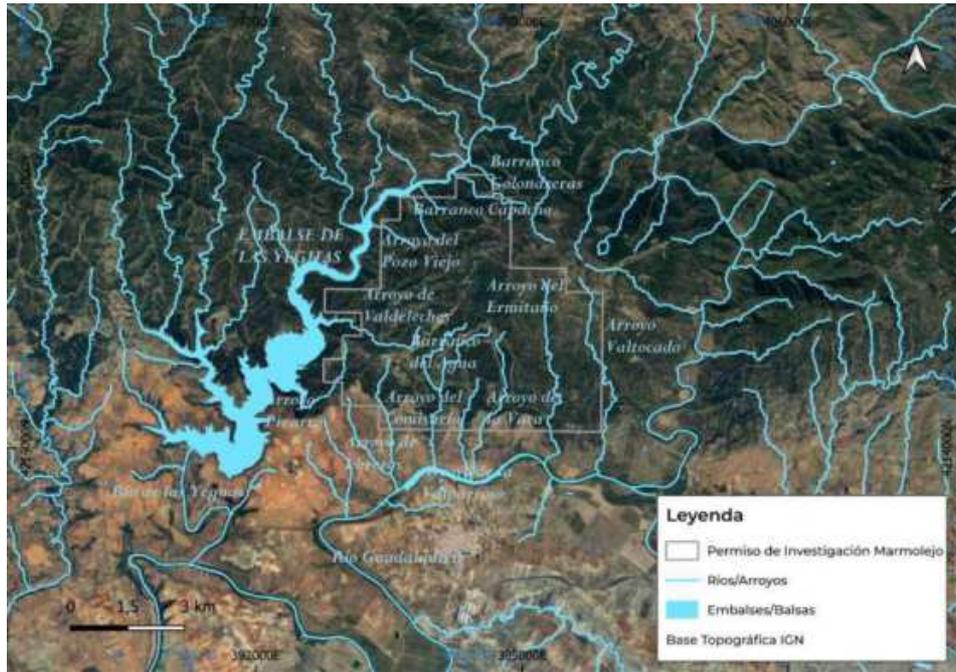


Figura 5. Red hidrográfica del entorno

1.1.6. Hidrogeología

En el sur del PI Marmolejo se encuentra parte de los Acuíferos Aluviales del Guadalquivir (ES050MSBT000052600- ES050MSBT000054600), por la ubicación del PI, los acuíferos que se encuentran en el entorno corresponden al límite entre el curso alto y medio.

Los Acuíferos Aluviales del Guadalquivir en su tramo alto-medio se corresponden con acuíferos porosos de alta productividad.

Los correspondientes al tramo alto tienen una recarga anual de 66 m³ y un recurso disponible de 52,8 m³, mientras que los del curso medio tienen una recarga anual de 26,53 m³ y un recurso disponible de 21,22 m³. Ambos tienen una calidad considerada “buen estado”.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 20/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

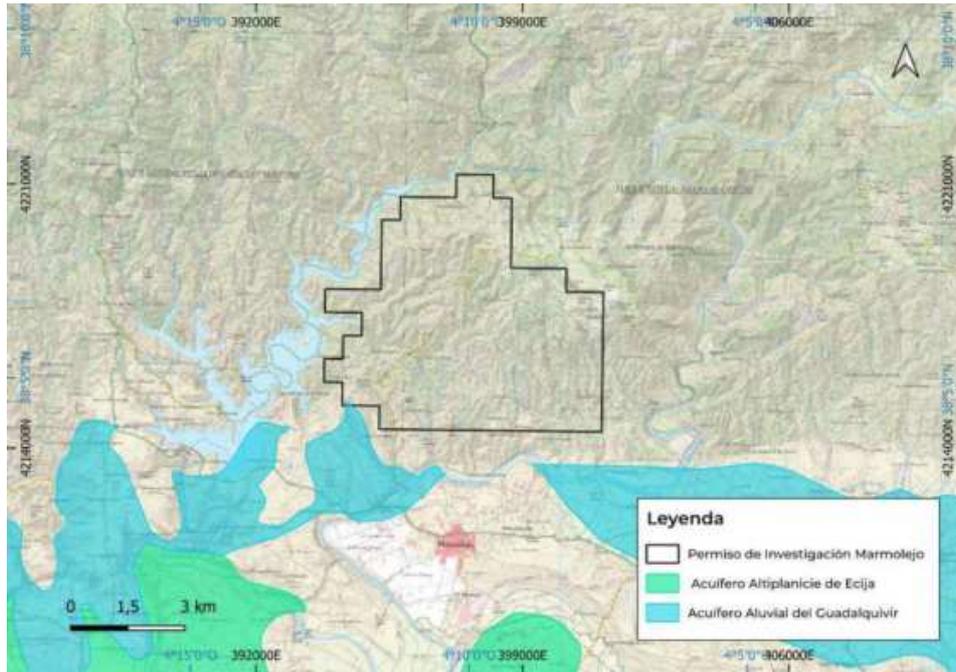


Figura 6. Hidrogeología del entorno

1.1.7. Climatología

El PI se encuentra englobado en el área de clima mediterráneo continental. Se caracteriza por inviernos fríos y veranos calurosos. Las temperaturas presentan un gradiente fuerte que va desde los 0°C en invierno, aunque se registran en ocasiones temperaturas inferiores con fuertes heladas, a los 40°C de verano. El régimen de precipitaciones se sitúa en torno a 400 – 600 mm anuales, que se reparten de forma irregular, con lluvias torrenciales entre largos periodos secos. Por el carácter mediterráneo, la humedad ambiental sufre fuertes altibajos predominando los periodos secos.

Para la caracterización del clima del emplazamiento se han utilizado los datos de la Estación Agroclimática de Marmolejo (Provincia Jaén, código de estación 16) cuyos datos principales son los siguientes.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 21/82	

Tabla 1. Datos estación referencia

Estación Agroclimática de Marmolejo	
Municipio	Marmolejo
Tipo	Estación agroclimática
Altitud (m)	240
Latitud (°)	38° 02' 56" N
Longitud (°)	04° 10' 57" O

La temperatura presenta una estacionalidad manifiesta. Los inviernos son suaves y los veranos calurosos. Los datos de temperatura media mensual para la estación de referencia son los siguientes:

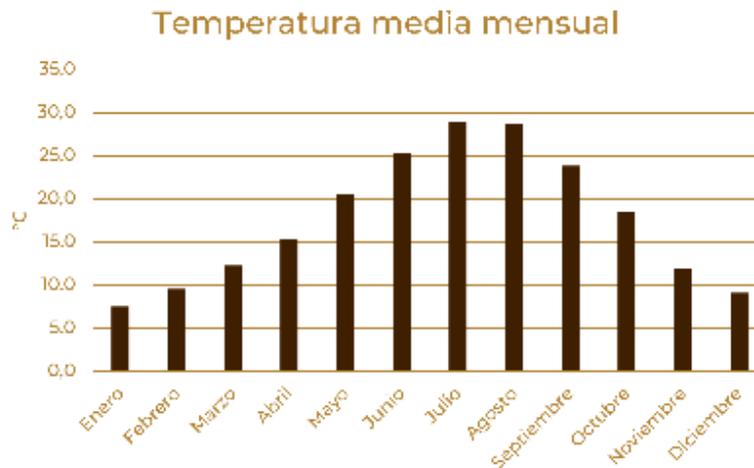


Figura 7. Temperatura media mensual

El régimen térmico es moderado a lo largo de todo el año, con temperaturas medias que fluctúan entre los 7,5 °C de enero y los 28,9 °C de julio. Llegan a registrarse oscilaciones térmicas diarias en torno a los 15 °C.

Los valores extremos alcanzan bajo cero en época invernal, en 2012 se llegó a cinco bajo cero, por el contrario, en verano, se alcanzan marcas que superan los 46 °C, máximo alcanzado en 2017.

Los valores máximos y mínimos absolutos de temperatura para la estación de referencia se muestran en la siguiente figura.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 22/82	



Figura 8. Temperaturas máximas y mínimas anuales

La precipitación presenta una distribución irregular a lo largo del año natural. Muestra fuertes oscilaciones estacionales con ciclos periódicos de alternancia de varios años ciclónicos que se alternan con años anticiclónicos.

La mayor parte de las lluvias se concentran en marzo y octubre, siendo prácticamente nulas en el mes de julio.

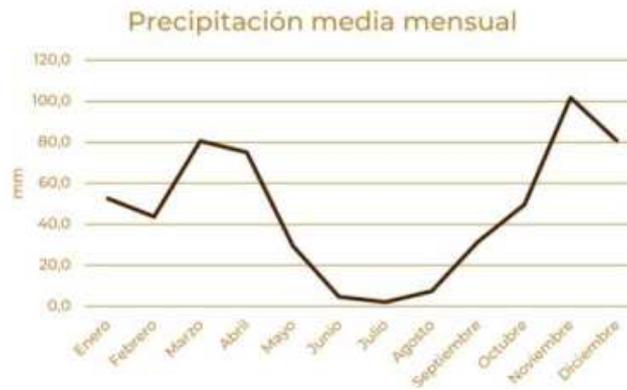


Figura 9. Precipitación media diaria por meses

La pluviometría media anual es de unos 550 mm, llegándose a alcanzar máximos de 689 mm y mínimos de 308 mm.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 23/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

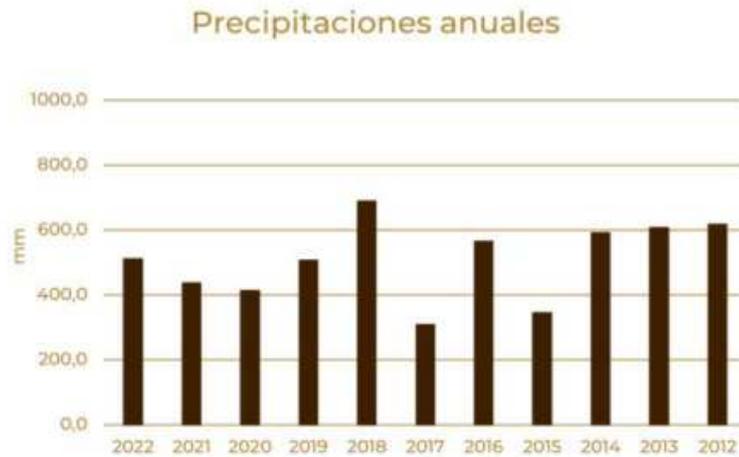


Figura 10. Precipitaciones anuales

En cuanto a la insolación, debido a la particular configuración de la dinámica atmosférica en Andalucía, y de forma concreta de la abundancia de situaciones anticiclónicas, la insolación anual en esta región es muy alta. Se estima para el área ocupada por el término de Marmolejo un nivel de insolación en torno a 3.390 h anuales. En consecuencia, de la elevada insolación, la influencia luminosa desarrolla una importante actividad biológica, afectando a suelos, plantas y animales.

Con respecto a los vientos dominantes, cabe resaltar que van canalizados por el relieve. En general son vientos suaves siendo poco frecuentes los episodios de temporal.

1.1.8. Paisaje

Las unidades paisajísticas de Andalucía se encuentran definidas en el servicio WMS Unidades fisionómicas de paisaje (2005) de REDIAM.

El paisaje predominante en el área de estudio esta caracterizado por un relieve montañoso en el norte, cercano a la Sierra de Cardeña y Montoro y que deja paso hacia el sur a las llanuras características del valle del Guadalquivir.

El promedio de altitud de las zonas elevadas, situadas en el norte es de unos 630 m.s.n.m, mientras que en las zonas del sur del PI, las altitudes medias se encuentran entre valores de 400 a 320 m.s.n.m, menores al acercarse al curso del Guadalquivir.

La unidad paisajística predominante es la de breñal, fundamentalmente arbolado, aunque existen dos sectores, en la parte norte y sureste del permiso que se encuentra desarbolada.

En la zona sur del permiso de investigación predominan los cultivos de olivos, coincidiendo con las llanuras "fértils" del Valle del Guadalquivir.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 24/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

Se encuentran pequeñas zonas de dehesa, diseminadas por el área del permiso, predominando su distribución en el norte del mismo. También de forma diseminada se encuentran zonas de pastizal, estas se encuentran distribuidas en la mitad sur del permiso.

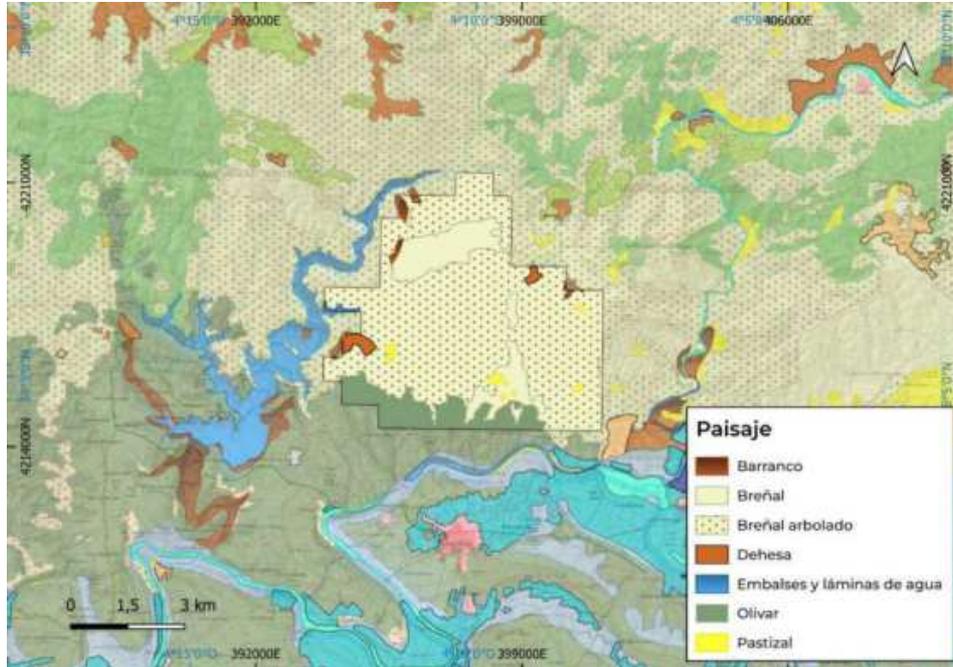


Figura 11. Unidades del paisaje

1.1.9. Vegetación

Para la descripción de la vegetación presente en el PI se utiliza como referencia: Flora Vasculare de Andalucía Oriental y Flora Vasculare de Andalucía Oriental.

La vegetación está constituida principalmente por zonas de dehesas y matorrales. Puntualmente también aparecen zonas de cultivos leñosos como olivares.

La encina (*Quercus ilex*) es la especie predominante de la dehesa que junto con alcornoques (*Quercus suber*) dispersos, pastizal abundante y zonas de matorral conforman este abrupto paisaje.

El área de matorral se encuentra en las zonas de influencia de las corrientes de agua. Este matorral está compuesto principalmente por cistáceas, en concreto la Jara pingosa (*Cistus ladanifer*) y el Jaguarzo (*Cistus salvifolius*); si bien, se pueden encontrar otras especies como la Aulaga (*Ulex eriocladius*), el Cantueso (*Lavandula stoechas*, *Lavandula pedunculata*) y Matagallos (*Phlomis purpurea*).

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8	PÁG. 25/82	

En las zonas de cursos fluviales se encuentran otras especies vegetales entre las que destacan las siguientes: *Hydrocharition*, juncuales y herbazales. Y entre los árboles presentes en dichas zonas abundan los sauces blancos (*Salix alba*) y los chopos o álamos (*Populus alba*).

1.1.10.Fauna

La distribución de la fauna que habita en una determinada zona se encuentra íntimamente ligada al tipo de formación vegetal existente, estando siempre condicionada a la presencia de algunos factores ambientales que actuarán como limitantes, dependiendo de la zona de estudio en cuestión.

Parte de la superficie de estudio, así como sus alrededores están cubiertos por vegetación forestal, por lo que podemos destacar entre las especies de mayor envergadura diversos mamíferos como el lobo (*Canis lupus*), el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el ciervo (*Cervus elaphus*), y el corzo (*Capreolus capreolus*) entre otros. La liebre (*Lepus granatensis*), o el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) son abundantes, junto con diversos roedores como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el ratón común (*Mus musculus*), la rata de campo (*Rattus rattus*), la rata común (*Rattus norvegicus*), el topillo (*Pitymys duodecimcostatus*) o el meloncillo (*Herpestes ichneumon*).

Existen diversos reptiles como la lagartija común (*Podarcis hispanicus*), la salamanguera común (*Tarentola mauritanica*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) o el europeo (*Emys orbicularis*) y varios tipos de culebras, como la de collar (*Natrix natrix*), de escalera (*Rhinechis scalaris*), de herradura (*Hemorrhois hippocrepsis*) y la víbora hocicuda (*Vipera latastei*), entre otras, estas constituyen las presas más habituales de caza de los diversos mamíferos carnívoros o aves rapaces del lugar.

La existencia cercana de zonas herbáceas y matorrales hace que las poblaciones de insectos sean importantes. Este hecho permite además el que se observen por el área diversas aves insectívoras como por ejemplo el mochuelo común (*Athene noctua*), así como algunas granívoras: gorriones (*Passer domesticus*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), etc. Otro tipo de aves que se localizan en el área de estudio son la abubilla (*Upupa epops*) y el autillo europeo (*Otus scops*), entre diversas aves presentes.

El interés cinegético se centra también en algunas aves como la perdiz (*Alectoris rufa*), los estorninos (*Sturnus unicolor* y *Sturnus vulgaris*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*) o la tórtola (*Streptopelia turtur*).

Entre la fauna protegida dentro del Permiso de Investigación solo se encuentra una pequeña zona en el sector noroccidental del permiso en el que se encuentran protegidas las siguientes especies animales: buitre negro (*Aegypius monachus*), y lince ibérico (*Lynx pardinus*). Además de esta zona protegida, se encuentran dos áreas en la zona central del permiso, en sus límites este y oeste, en las que se encuentra protegido el águila imperial (*Aquila adalberti*). El área de protección del

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 26/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

lince ibérico es un área crítica denominada Andújar-Cardena. (Consejería de Medio Ambiente, 2001) (El libro rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía).

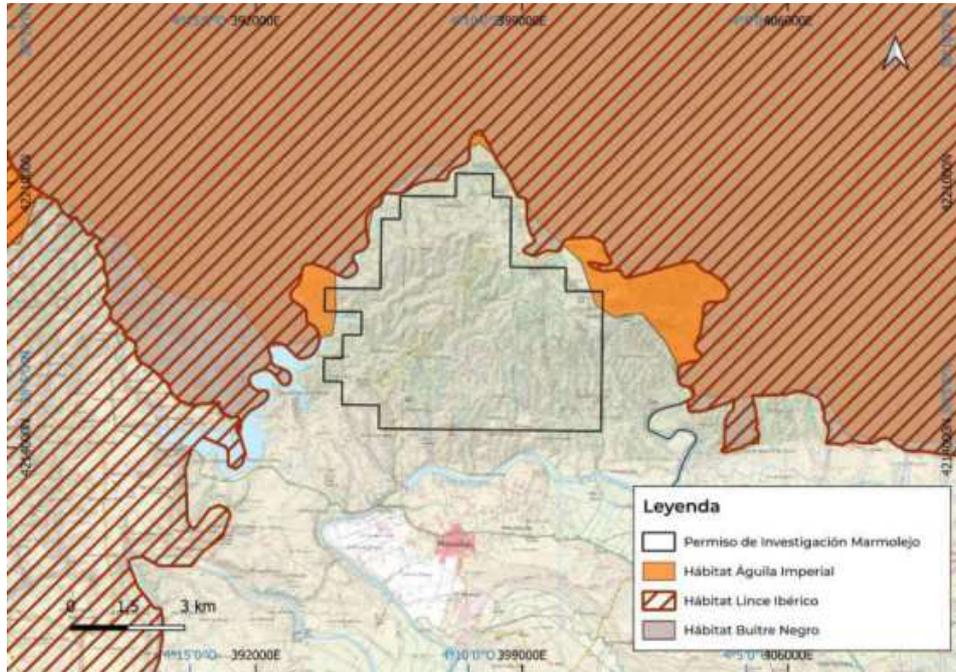


Figura 12. Especies protegidas

1.1.11. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Se han identificado un total de 18 Hábitats de Interés Comunitario (HIC), de los cuales 2 son de carácter prioritario (*):

- 3260: Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*: comunidades acuáticas, sumergidas o de hojas florantes, generalmente en los cursos medios y bajos de ríos de caudal variable.
- 5330: Matorrales áridos y semiáridos (Matorrales termomediterráneos pre-estépicos): formaciones de matorrales característicos de la zona termomediterránea y, ocasionalmente, mesomediterránea. Incluye formaciones arbustivas de diferente naturaleza y fisonomía (coscojales, lentiscares, acebuchales, espinares, palmitares, retamares, tomillares, etc)
 - 5330_1: Matorrales arborescentes de *Arbutus unedo* y otras arbustadas lauroides (*Ericion arboreae*)
 - 5330_7: Coscojares mesomediterráneos de *Quercus cocciferae* (*Rhamno-Quercion*)

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 27/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

- 6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*: pastizales meso y termomediterráneos, xerófilos y abiertos formados por gramíneas acompañadas, en ocasiones, por otras plantas anuales de porte pequeño. Se desarrollan, generalmente, en suelos oligotróficos con sustratos ricos en bases, a menudo calcáreos.
 - 6220_2*: Majadales de *Poa bulbosa* (*Poetea bulbosae*)
 - 6220_4*: Pastizales anuales acidófilo mediterráneos

- 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus spp*: la descripción del "Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28" (abril, 2013; EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT): "...paisaje característico de la Península Ibérica en el que los cultivos, pastizales o matorrales arborescentes mesomediterráneos, en yuxtaposición o alternancia, reciben sombra de un dosel, entre casi cerrado a muy abierto, de *Quercus perennes* nativos (*Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. coccifera*) ..." es bastante amplia y engloba diferentes paisajes con unas coberturas de herbáceas, matorrales y arbolado muy distintas.

- 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*: juncales y herbazales altos mediterráneos en lugares con encharcamientos estacionales o afloramientos de agua.

- 6510_1+: Vallicares vivaces de *Agrostis castellana* (*Agrostietalia castellanae*) y otros pastos húmedos: pastizales acidófilos mediterráneos, ligeramente hidrófilos, dominados por gramíneas vivaces de talla media a alta y de fenología tardía (se agostan a finales del verano), entre las que destacan *Agrostis castellana*. Corresponden, en su gran mayoría, a la alianza *Agrostion castellanae*, aunque hay comunidades de otras alianzas.

- 8230: Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*: repisas, rellanos y roquedos silíceos horizontales con suelos incipientes colonizados por vegetación dominada, sobre todo, por plantas crasas anuales o perennes.

- 92A0: Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*: La definición original ("Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28"; abril, 2013; EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT) se refiere a los bosques de ribera de la cuenca mediterránea dominados por *Salix alba*, *Salix fragilis* u otras especies relacionadas (*Populus spp.*, *Ulmus spp.*, *Salix spp.*, *Alnus spp.*, etc.)
 - 92A0_2: Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes.

- 92D0: Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*): La definición original ("Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28"; abril, 2013; EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT) incluye formaciones de matorrales y bosques en galería (estos últimos muy escasos en el territorio andaluz) reconocibles por la

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 28/82	

especie dominante: adelfares, tarajales, ciertos zarzales, tamujares y otras especies bajas y leñosas que en Andalucía no aparecen. Son propias de arroyos y humedales temporales o permanentes, en la zona termo-mediterránea y el suroeste de Iberia y otras ubicaciones más higromórficas dentro de las zonas saharo-mediterránea y saharo-síndica.

- 92D0_0: Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea)
- 92D0_1: Tamujares (Securinegion buxifoliae)
- 9330: Alcornocales de *Quercus suber*: Bosques de alcornoque (*Quercus suber*) con óptimo en sustratos ácidos de áreas mediterráneas de clima relativamente suave.
- 9340: Bosques de *Quercus ilex* o de *Quercus rotundifolia*: Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) en áreas de clima continental seco o por la alsina (*Q. ilex* subsp. *ilex*) en ambientes más oceánicos y húmedos.

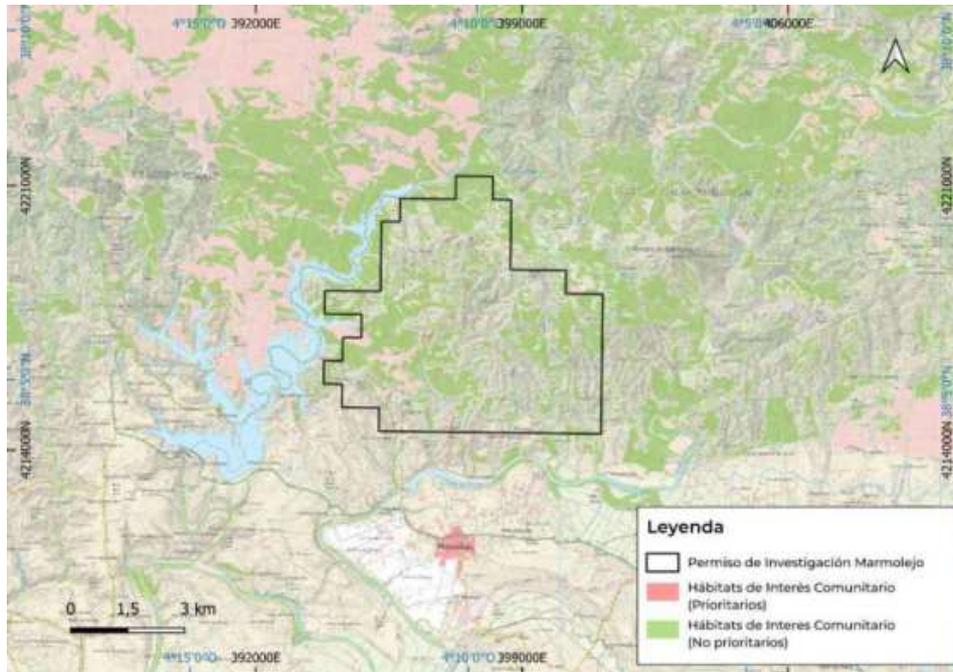


Figura 13. Hábitats de Interés Comunitario

1.1.12.Red Natura 2000

En el permiso de investigación se incluye una pequeña zona, concretamente de unos 0,16 km² está considerada como parte de la Red Natura 2000, concretamente se corresponde con la ZEC y ZEPA Sierra de Cardeña y Montoro.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 29/82	

Sierra de Cardeña y Montoro, o Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro (ES6130005) tiene una superficie aproximada de 33.064 ha y se encuentra en los términos municipales de Adamuz, Cardeña y Montoro, en Córdoba.

La Zona de Especial de Conservación (ZEC) fue declarada mediante el Decreto 110/2015, de 17 de marzo, las medidas de conservación de dicho espacio fueron aprobadas mediante Orden de 11 de mayo de 2015, en el Plan de Gestión de las ZEC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro, Guadamellato y Guadiato-Bembézar.

Además de estas figuras de protección dicha área se encuentra declarada Parque Natural y Reserva de la Biosfera UNESCO.

Valores ambientales

La formación más representativa es el bosque esclerófilo mediterráneo, dominada por la encina como especie arbórea más abundante, segunda del alcornoque en las zonas silíceas más húmedas y, en menor medida, el acebuche y el quejigo.

Entre las especies consideradas como relevantes dentro de la ZEC se encuentran: *Narcissus triandrus*, *Narcissus fernandesii*, *Carex acuta*, *Celtis australis* y *Isoetes durieui*.

Las aves son el grupo faunístico más relevante en este espacio, destacan las rapaces (águila imperial imperial, águila real, buitre negro...).

Entre los mamíferos destaca la presencia de lince ibérico, el lobo, la nutria y quirópteros cavernícolas.

Prioridad de conservación

Considerando los valores ambientales, se declaran las siguientes prioridades de conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio:

- Conectividad ecológica
- *Lynx pardinus* (lince ibérico)
- *Canis lupus* (lobo)
- Sistemas agrosilvopastorales mediterráneos (dehesas)

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 30/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

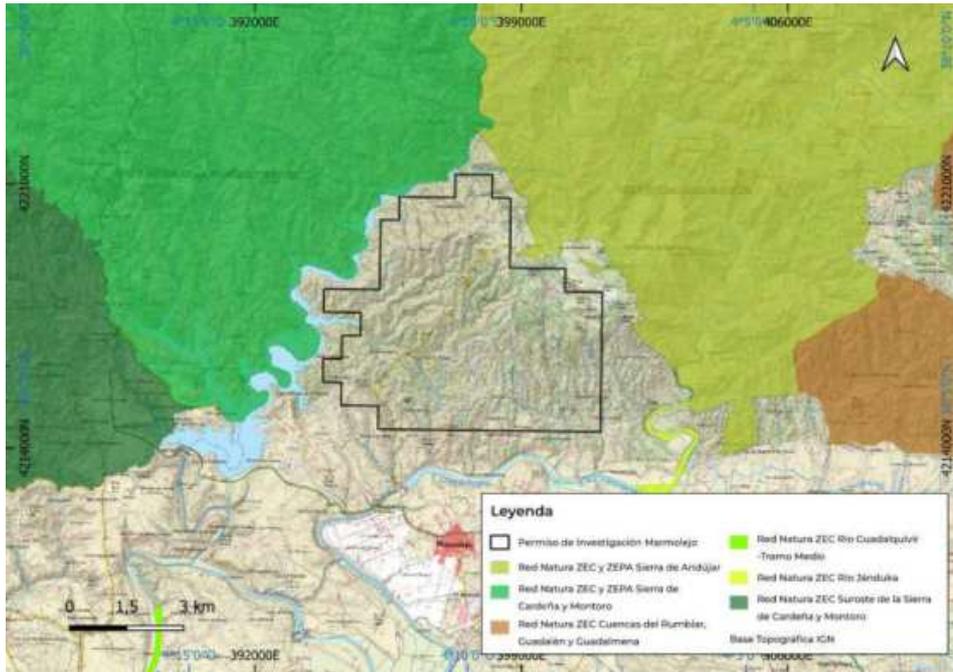


Figura 14. Red Natura 2000

1.2.Descripción del Medio Socioeconómico

El permiso de investigación, y por ende este Plan de Restauración, se encuentra ubicado en el término municipal de Marmolejo.

El término municipal de Marmolejo (Jaén) linda al norte y este con el término de Andújar, al sur con los términos de Arjonilla, Arjona y Lopera y al oeste con el término municipal de Montoro, perteneciente a la provincia de Córdoba.

Los límites del permiso quedan incluidos en las hojas Nº 903 (Montoro), Nº 904 (Andújar), del Mapa Topográfico Nacional (Instituto Geográfico Nacional) a escala 1:50.000, ocupando un total de 4.207 ha.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 31/82	

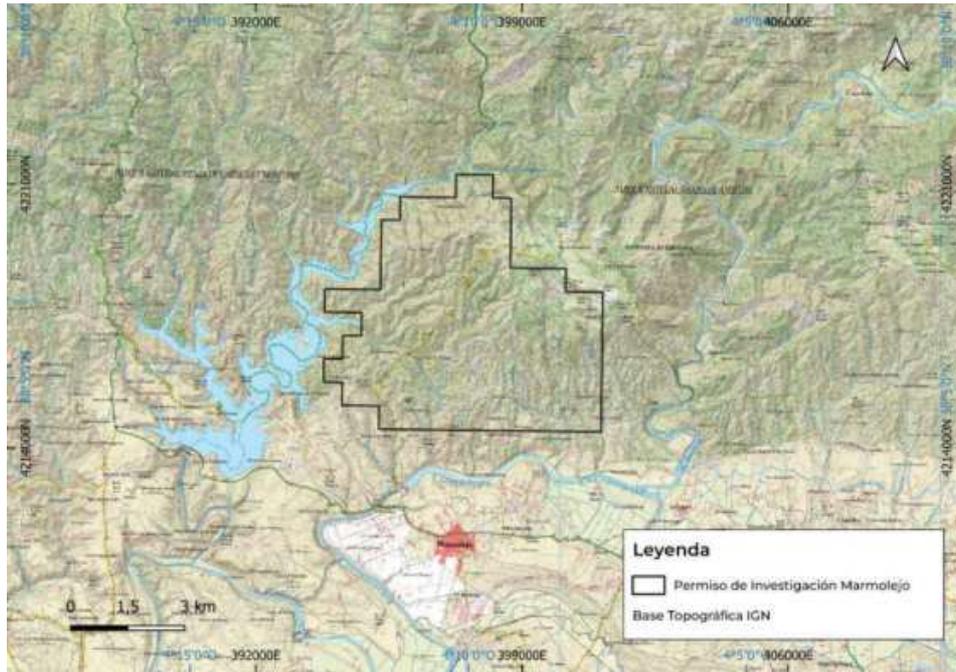


Figura 15. Localización geográfica

1.2.1. Usos y aprovechamiento

En el área del permiso se pueden distinguir los siguientes usos del suelo según la base de datos de Ocupación del Suelo de Andalucía (SIOSE, 2014).

Los aprovechamientos de suelo que destacan en el área de investigación son los correspondientes a zonas naturales y a zonas de cultivos.

En las zonas naturales se encuentran bosques, bien de frondosas o bien de coníferas, estas últimas predominan en la zona centro oriental del permiso, mientras que las frondosas se ubican casi toda la extensión del permiso.

En las zonas naturalizadas también se encuentran áreas con menor densidad de arbolado, entre las que destacan las zonas de matorral y de pastizal.

En cuanto a los cultivos presentes en el área de investigación se encuentran concentrados en el sur del permiso de investigación, coincidiendo con la llanura del Valle del Guadalquivir.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 32/82	

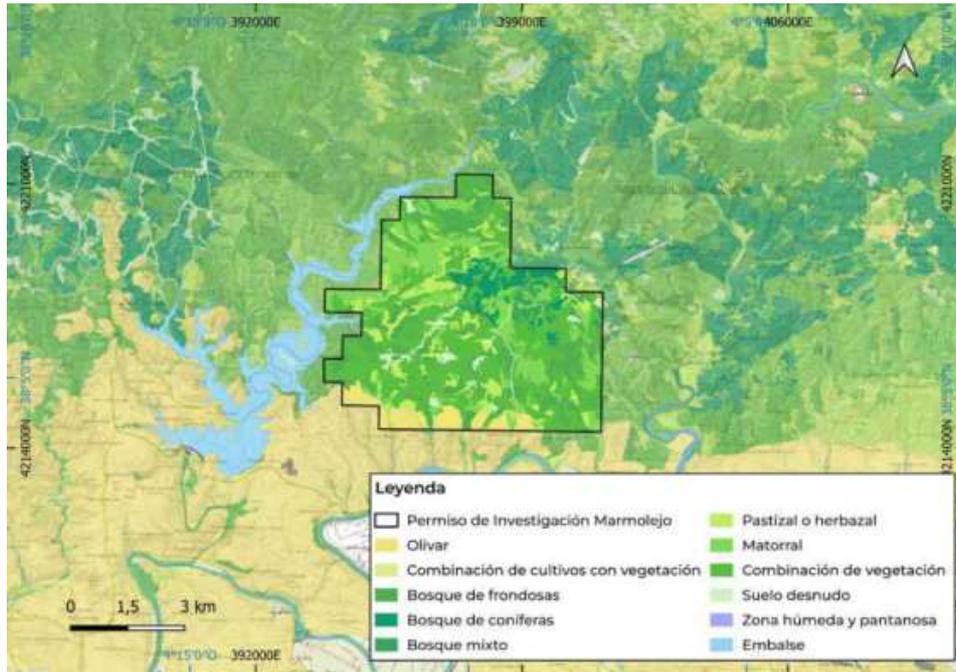


Figura 16. Usos del suelo y aprovechamientos

1.2.2. Demografía

El término municipal de Marmolejo tiene una extensión superficial de unos 177,97 km². En 2022, según los datos del INE, el municipio contaba con 6.660 habitantes, lo que supone que la densidad de población es de 37,08 habitantes/km².

Se ha analizado la variación de la población en los últimos 23 años. Como puede observarse en el gráfico, el municipio de Marmolejo tuvo a principios de milenio un aumento poblacional, de en torno a 200 habitantes entre el año 2000 y 2006. A partir del año 2006 la población ha ido paulatinamente descendiendo hasta la actualidad, el descenso de esos 17 años se traduce en la pérdida de 1.000 habitantes:

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 33/82	

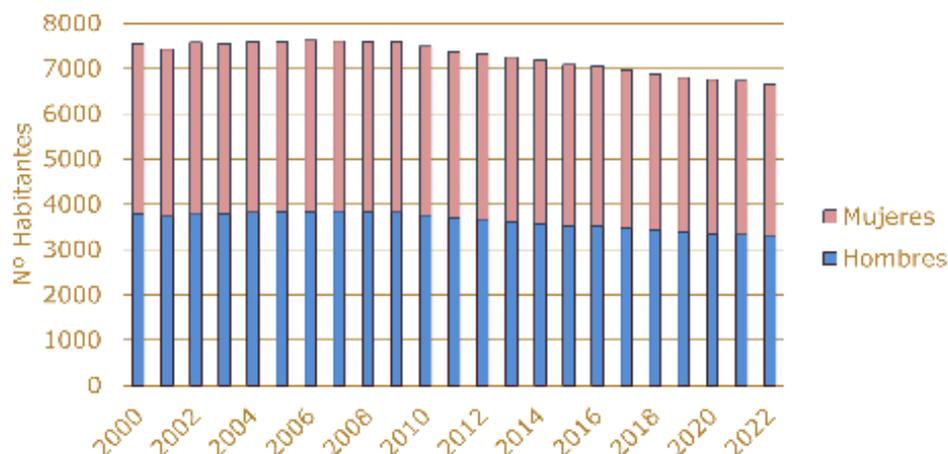


Figura 17. Evolución de la población de Marmolejo. Datos: Padrón municipal (INE)

Si se hace un análisis de las variaciones en el número de habitantes tanto en el municipio de estudio, como en los municipios cercanos, se pueden observar varias etapas.

Hasta comienzos del siglo XX se observa un pequeño crecimiento de la población debido a las mejoras en cuanto a las condiciones sanitarias e higiénicas que desembocaron en un descenso de la mortalidad.

En casi todos los municipios se observa un aumento de en torno a 2.500 -1.000 habitantes desde 1860 hasta 1900. En el caso de Marmolejo este aumento fue concretamente de 1.613 habitantes.

Desde 1900 hasta 1960 la población continuó en crecimiento en el área de estudio, Marmolejo aumento su población en 3.113 habitantes. Destaca el aumento poblacional que experimentó Andújar durante este periodo, paso de una población de 14.581 habitantes en 1900 a alcanzar los 32.185 en 1960. En Arjona, Arjonilla y Lopera los aumentos poblacionales no fueron tan marcados, su población creció en torno a 1.000 habitantes.

A partir de los años 70 se produjo un descenso generalizado en la población en las zonas más rurales. La población en esa época migro del pueblo a la ciudad en búsqueda de nuevas oportunidades y de trabajos más industrializados, por lo que la población de Jaén ciudad en esta época incrementa.

El único municipio que no experimento este descenso poblacional fue Andújar, incrementando en 5.718 habitantes su población desde 1960 hasta 2001. El resto de los municipios sufrieron descensos poblacionales más o menos abruptos en ese periodo, por ejemplo, Montoro perdió 5.505, mientras que el resto de los municipios estudiados sufrieron descensos de entre 2.500 a 1.000 habitantes.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 34/82	

La tendencia de descenso poblacional es más generalizada entre 2001 y la actualidad, ya que la provincia entera ha sufrido un descenso de casi 7.000 habitantes en ese lapso de tiempo. De hecho, todos los municipios estudiados (excepto Jaén ciudad) disminuyen su población en este periodo.

A continuación, se presentan unas tablas de evolución de la población de la zona:

Tabla 2. Evolución de la población en Marmolejo, pueblos aledaños, Jaén y provincia. Datos: alteración de los municipios en los Censos de Población desde 1860 (INE)

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN MARMOLEJO, PUEBLOS ALEDAÑOS, JAÉN Y PROVINCIA								
Año	Marmolejo	Andújar	Montoro	Arjona	Lopera	Arjonilla	Jaén	Provincia
1860	3.713	13.901	13.183	5.630	3.513	3.567	22.938	345.879
1877	4.537	11.976	13.316	6.124	4.176	2.981	24.395	362.466
1887	4.583	15.124	12.563	7.222	4.360	3.606	25.706	423.025
1900	5.326	16.302	14.581	7.041	4.577	4.350	26.434	437.842
1910	5.281	16.499	14.144	7.379	5.039	4.370	29.217	463.806
1920	5.949	17.950	18.140	9.603	6.452	5.212	33.444	474.490
1930	7.001	21.094	15.923	10.365	6.933	6.008	39.787	526.718
1940	7.270	24.765	14.980	11.111	6.293	6.151	54.631	592.297
1950	8.068	28.499	15.396	9.404	5.713	5.167	61.610	674.415
1960	8.439	32.185	14.950	8.154	5.816	5.087	64.917	753.308
1970	8.141	31.464	11.928	8.171	4.561	4.611	78.156	765.697
1981	7.066	34.946	10.046	6.282	3.697	3.773	96.429	736.391
1991	7.239	36.661	9.548	5.311	3.836	3.732	103.260	661.146
2001	7.431	37.903	9.445	5.698	3.999	3.927	111.405	627.598
2011	7.380	39.095	9.920	5.745	3.886	3.827	116.781	630.492
2012	7.329	39.008	9.834	5.763	3.888	3.830	116.731	643.820
2013	7.252	38.885	9.801	5.764	3.882	3.793	116.176	667.484
2014	7.183	38.549	9.744	5.732	3.837	3.764	115.837	656.132
2015	7.089	38.246	9.640	5.692	3.779	3.729	115.395	652.132
2016	7.053	37.975	9.635	5.691	3.743	3.695	114.658	646.500
2017	6.968	37.611	9.518	5.662	3.714	3.654	114.238	641.826
2018	6.877	37.113	9.436	5.595	3.673	3.610	113.457	636.586
2019	6.812	36.793	9.364	5.542	3.665	3.575	112.999	632.027
2020	6.763	36.615	9.293	5.515	3.652	3.571	112.757	627.190
2021	6.726	36.212	9.231	5.450	3.640	3.545	111.932	627.568
2022	6.660	36.030	9.203	5.397	3.616	3.535	111.669	620.637
2023	6.586	35.788	9.125	5.349	3.579	3.539	111.888	-

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 35/82	

1.2.3. Empleo

Según el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, en el último año (2022) de un total de 5.436 contratos registrados en el municipio de Marmolejo. De esos 5.436 contratos, 1.122 fueron de carácter indefinido, es decir el 20,6% mientras que el 79,4% restante fueron de carácter temporal.

Existe un paro registrado en 2022 de 240 mujeres y 190 hombres, lo que se traduce en un 20,2% de tasa de paro.

Actualmente, en 2022, según el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, las principales actividades que sustentan la economía del municipio de Cardeña son la sección A (Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca), seguido de la sección G (Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor).

1.2.4. Infraestructuras

Por el permiso de investigación sólo pasa la siguiente vía de comunicación:

- Carretera JV-5001: carretera que une la A-420 con Casa control Paraje Nuevo Lugar

Y cercanos a él se encuentra:

- Carretea A-420: carretera autonómica que va de Marmolejo a Cardeña.

Por el permiso de investigación Marmolejo cruzan las siguientes vías pecuarias:

- Cañada Real de Extremadura
- Cañada Real de los Cuellos o de Valtocado
- Cañada Real Vado Ovejas
- Cordel de la Loma de Candelas o Camino de En medio
- Cordel Marmolejo o Camino Virgen

Las carreteras se encuentran recogidas en la Actualización de la Red de Carreteras de Andalucía (2020) y las vías pecuarias aparecen en el Inventario de Vías Pecuarias, lugares asociados y tramos deslindados de Andalucía.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 36/82	

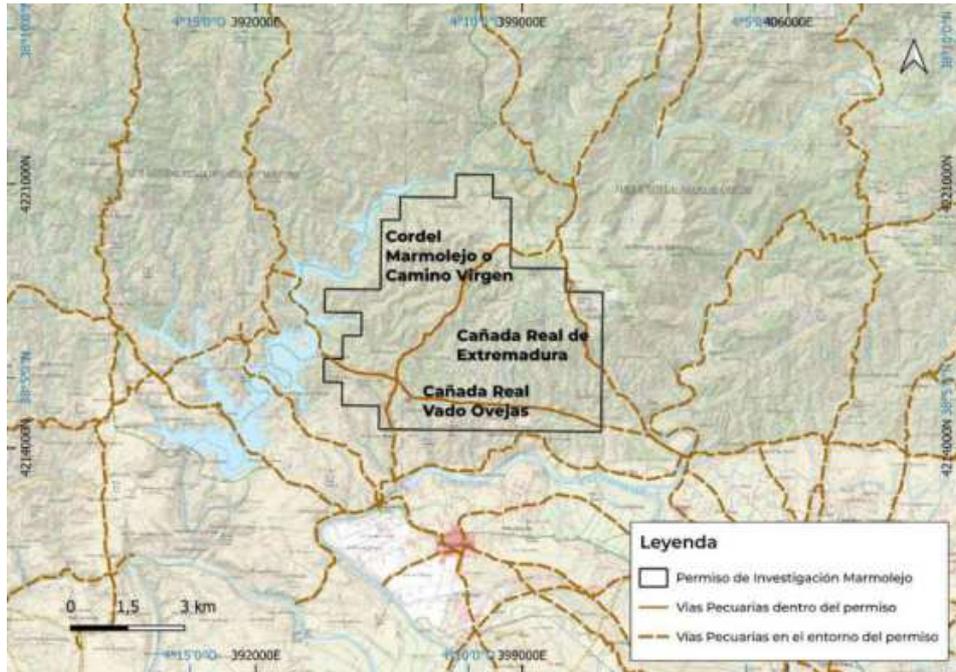


Figura 18. Vías pecuarias

1.2.5. Espacios de interés histórico, arqueológico y paleontológico

No se ha identificado en el permiso de investigación ningún Bien de Interés Cultural (BIC) o perteneciente al patrimonio arqueológico, recogido en la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía.

Los más cercanos se encuentran a unos 2 km al sur del permiso y se tratan de:

- **Balneario de Marmolejo (01230590127):** Las instalaciones constituyen el núcleo en torno al cual se vertebra la actividad balnearia, con la existencia del edificio que alberga los manantiales, la galería de acceso al mismo y el edificio administrativo, al que acompañan las antiguas instalaciones de embotellamiento de agua. Asimismo, la Fuente El Pilar se agrega debido a su inclusión dentro del itinerario de acceso al balneario.
- **Central Hidroeléctrica Marmolejo (01230590120):** Se encuentra ubicada en el puente romano de Marmolejo, junto al antiguo balneario parte un carril asfaltado de 0.5 Km de longitud. Al final se encuentra la central. Actualmente está en funcionamiento, es del tipo de presa de pequeño embalse. El edificio de la central está a pie de presa. Está en perfecto estado y se encuentra en su interior todo el equipamiento electro-mecánico necesario. Está construido a base de mampostería de piedra ordinaria recibida con mortero de hormigón.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 37/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

- Puente de San Bartolomé (01230590129): Las obras del puente de San Bartolomé se iniciaron en el año 1550, bajo las órdenes del maestro de cantería Benito del Castillo, finalizando en el año 1587. Se trata de un puente en arco de estilo renacentista, construido para salvar el río Guadalquivir y para facilitar el tránsito entre la campiña y el valle hacia la sierra, y erigido en un momento de intensa actividad ganadera.

1.3. Identificación de aprovechamiento y su entorno

1.3.1. Lugares del proyecto

El Permiso de Investigación se llevará a cabo en 115 cuadrículas mineras que abarcan una superficie total de 3.455 ha aproximadamente.

La zona de estudio se sitúa en el término municipal de Marmolejo. Concretamente, las coordenadas (ETRS89 H30N) que definen el perímetro de investigación son las siguientes:

Tabla 3. Coordenadas del permiso de investigación

Vértices	X (UTM 30N)	Y (UTM 30N)	Longitud	Latitud
PP	397.267	4.221.258	4°10'20"O	38°08'00"N
2	398.241	4.221.246	4°09'40"O	38°08'0"N
3	398.233	4.220.629	4°09'40"O	38°07'40"N
4	398.720	4.220.623	4°09'20"O	38°07'40"N
5	398.697	4.218.774	4°09'20"O	38°06'40"N
6	400.158	4.218.756	4°08'20"O	38°06'40"N
7	400.151	4.218.139	4°08'20"O	38°06'20"N
8	401.125	4.218.127	4°07'40"O	38°06'20"N
9	401.080	4.214.429	4°07'40"O	38°04'20"N
10	395.232	4.214.502	4°11'40"O	38°04'20"N
11	395.240	4.215.118	4°11'40"O	38°04'40"N
12	394.265	4.215.131	4°12'20"O	38°04'40"N
13	394.273	4.215.747	4°12'20"O	38°05'00"N
14	393.786	4.215.754	4°12'40"O	38°05'00"N
15	393.794	4.216.370	4°12'40"O	38°05'20"N
16	394.281	4.216.364	4°12'20"O	38°05'20"N
17	394.289	4.216.980	4°12'20"O	38°05'40"N
18	394.777	4.216.974	4°12'00"O	38°05'40"N
19	394.785	4.217.590	4°12'00"O	38°06'00"N
20	393.810	4.217.603	4°12'40"O	38°06'00"N
21	393.818	4.218.219	4°12'40"O	38°06'20"N

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 38/82	

22	395.280	4.218.200	4°11'40"O	38°06'20"N
23	395.303	4.220.050	4°11'40"O	38°07'20"N
24	395.790	4.220.043	4°11'20"O	38°07'20"N
25	395.798	4.220.660	4°11'20"O	38°07'40"N
26	397.259	4.220.641	4°10'20"O	38°07'40"N

1.3.2. Accesos

En la investigación se prevé el recorrido de prácticamente la totalidad del terreno en las labores de investigación, empleándose para ello la red de carriles, caminos y pistas existentes en la zona y que parten de las vías principales de comunicación.

Las principales vías para acceder al entorno del Proyecto de Investigación son:

- Carretera A-420: carretera que une las localidades de Marmolejo y Cardeña.
- Carretera JV-5001: carretera que une Marmolejo con la Centenera

1.3.3. Instalaciones

El Proyecto de Investigación no contempla la instalación de equipos fijos o estructuras permanentes. Las instalaciones, equipos o maquinaria requeridos para la investigación, según las distintas fases del proyecto, se detallan a continuación:

Prospección Geológica:

Vehículos: Se utilizarán vehículos tipo todoterreno para las labores del personal especializado.

Prospección Geofísica y Geoquímica:

- Equipos de prospección geofísica: Se trata de elementos que se colocan de manera puntual sobre el terreno y se retiran al finalizar la jornada.
- Vehículos tipo todoterreno.

Sondeos Mecánicos:

- Maquinaria de sondeos.
- Cubetas de agua para la ejecución de los sondeos.
- Caseta para el almacenamiento del material.
- Grupos electrógenos.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 39/82	

1.4. Epítome de las características del aprovechamiento del recurso

1.4.1. Prospección geológica

La prospección geológica es un proceso basado en el análisis, observación y conocimientos previos, con el fin de generar cartografías geológicas detalladas. Su objetivo es comprender la geología, estratigrafía, estructuras y posibles mineralizaciones subyacentes que puedan ser de interés.

Este proceso puede llevarse a cabo a través de dos métodos: el directo y el indirecto. El método directo implica exploraciones in situ, donde se registran los resultados de ensayos y exploraciones en el terreno. Por otro lado, el método indirecto emplea herramientas como Sistemas de Información Geográfica, análisis de documentación existente y evaluación preliminar de posibles yacimientos para obtener información geológica relevante.

1.4.2. Prospección geoquímica

El estudio geoquímico tiene como objetivos principales proporcionar información sistemática sobre la composición química del área mediante la elaboración de una cartografía geoquímica. Esto permite complementar otros estudios realizados y destacar el potencial metalogenético del territorio investigado, identificando áreas prospectivas.

Para lograr estos objetivos, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Recopilación de la información y preparación de la campaña.
- Se realizará la preparación de la campaña de campo.
- Toma de muestras.
- Preparación y análisis multielemental de las muestras.
- Las muestras se analizarán en el laboratorio donde se llevarán a cabo todas las labores de preparación para, posteriormente, determinar los contenidos totales mediante las técnicas comunes de análisis. Se llevarán a cabo análisis y tratamientos de tipo univariante, bivariante y multivariante, para con posterioridad, proceder a la interpretación de los datos y así delimitar anomalías susceptibles de investigaciones posteriores.
- Tratamiento estadístico y gráfico de los datos geoquímicos, integración e interpretación final, que incluirá una selección de las áreas anómalas susceptibles de representar mineralizaciones ocultas

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 40/82	

1.4.3. Prospección geofísica

Antes de su implementación en el terreno, se llevarán a cabo pruebas preliminares para evaluar la adecuación y eficacia de los siguientes métodos geofísicos:

Vuelo magnético-electromagnético-radiométrico: vuelo no invasivo con espaciado entre líneas de 100 m. El vuelo se hará coincidir con la investigación en otros Permisos de investigación vecinos solicitados por TNE.

Magnetometría: terrestre o aerotransportada con un dron, para apoyar la interpretación estructural e identificación de estructuras susceptibles de estar mineralizadas.

Polarización inducida y tomografía eléctrica: método no invasivo que estudia los cambios en resistividad y cargabilidad, que será aplicado para el estudio de sistemas filonianos, tanto en la extensión lateral y en profundidad, como en los cambios composicionales que pudieran tener internamente.

Método electromagnético: se utilizará para investigar las anomalías seleccionadas que se interpreten como relacionadas con la de venas con abundancia en sulfuros y conexión entre sí, estudiando la respuesta de conductividad/espesor.

Gravimetría: metodología superficial que se basa en la aceleración de la gravedad sobre el terreno para detectar las variaciones de densidad en profundidad. En principio este método se aplicaría como apoyo para modelar la geometría de los cuerpos intrusivos ocultos bajo los metasedimentos, si bien su utilización se hará si no resultasen resolutivos los métodos anteriores, particularmente AMT.

Audio Magneto-Telúrico (AMT). Este es un método no destructivo que permite investigar la distribución de las resistividades del terreno llegando a grandes profundidades. Aunque se obtiene diferente tipo de información y con menor resolución, es un método que puede sustituir a la sísmica de reflexión en estudios regionales a un bajo costo y con mayor producción. Se pretende con esta investigación identificar las zonas más conductivas, que puedan representar zonas mineralizadas. Por este motivo, no se considera su inclusión en el presupuesto.

Puesta en Masa (MALM). Es un método que permite investigar cualitativamente la extensión lateral de un conductor cortado por un sondeo y las zonas de mayor desarrollo de dicha extensión. También permite conocer si dos o más intersecciones, en el mismo o diferentes sondeos, están o no conectadas entre sí.

Testificación con televisor acústico de alta resolución (TELEVIEWER). Se usará el TELEVIEWER en casos muy particulares como apoyo a la caracterización geométrica de las fracturas y estructuras cortadas, información que servirá para apoyar los estudios estructurales y estudios de mecánica de roca.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 41/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

1.4.4. Sondeos mecánicos

Se tiene previsto llevar a cabo la ejecución de 30 sondeos mecánicos, con recuperación de testigo, con un diámetro mínimo preferente de HQ, y una perforación total estimada de 7.500 metros lineales.

La perforación se realizará utilizando el sistema wire-line desde la superficie, lo que permitirá la recuperación de testigos de las rocas atravesadas. Estos testigos serán esenciales para realizar estudios geológicos, químicos y geotécnicos detallados.

Una vez recuperados, los testigos serán cuidadosamente colocados en cajas de madera y trasladados a una nave designada para su testificación. En caso necesario, se prepararán muestras adicionales para análisis y se almacenarán de manera adecuada para su conservación.

El wire-line es un método que se emplea en la recuperación de testigos continuos de sondeos, y cuya principal ventaja es la capacidad de extraer dicho testigo sin necesidad de maniobrar con el varillaje, reduciendo el tiempo ineficaz de perforación.

La perforación requiere un fluido de perforación que cumple una doble función:

- Refrigeración de la broca de perforación
- Extracción del ripio de perforación

Los lodos a utilizar serán lodo hidráulico con polímeros biodegradables. Este fluido funciona en circuito cerrado, por lo que se requiere una balsa de almacenaje temporal. Los aditivos utilizados en la perforación serán no contaminantes, no tóxicos y biodegradables.

1.4.5. Delimitación de los trabajos previstos

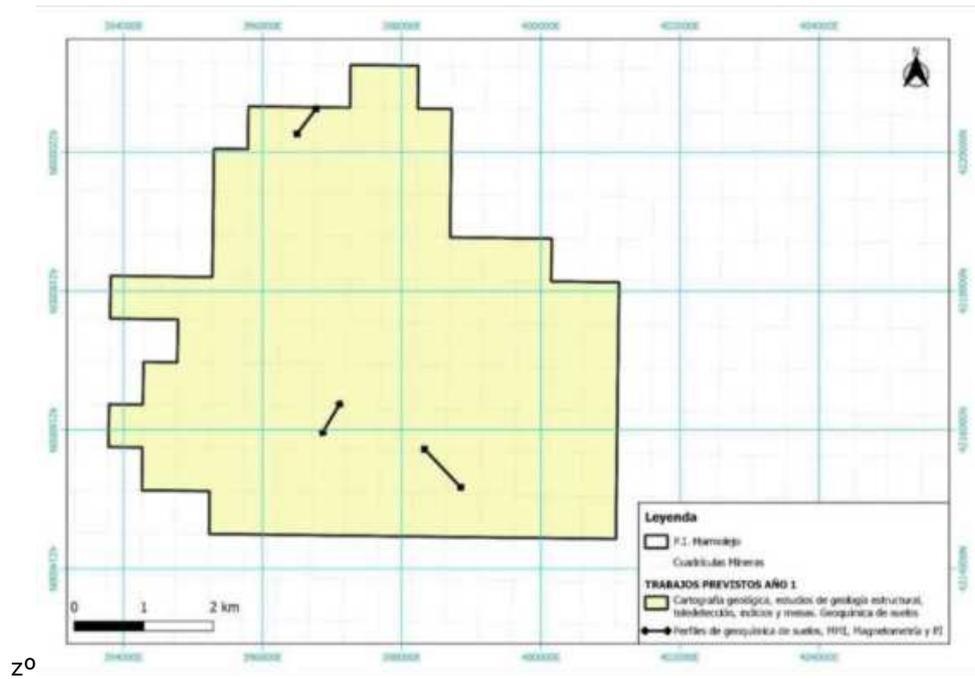
En las siguientes figuras se puede observar la localización de los trabajos de investigación previstos del PI Marmolejo.

Se indican también las coordenadas de los 30 sondeos previstos durante el segundo y tercer año de investigación.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 42/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38



z0

Figura 19. Labores previstas en el año 1

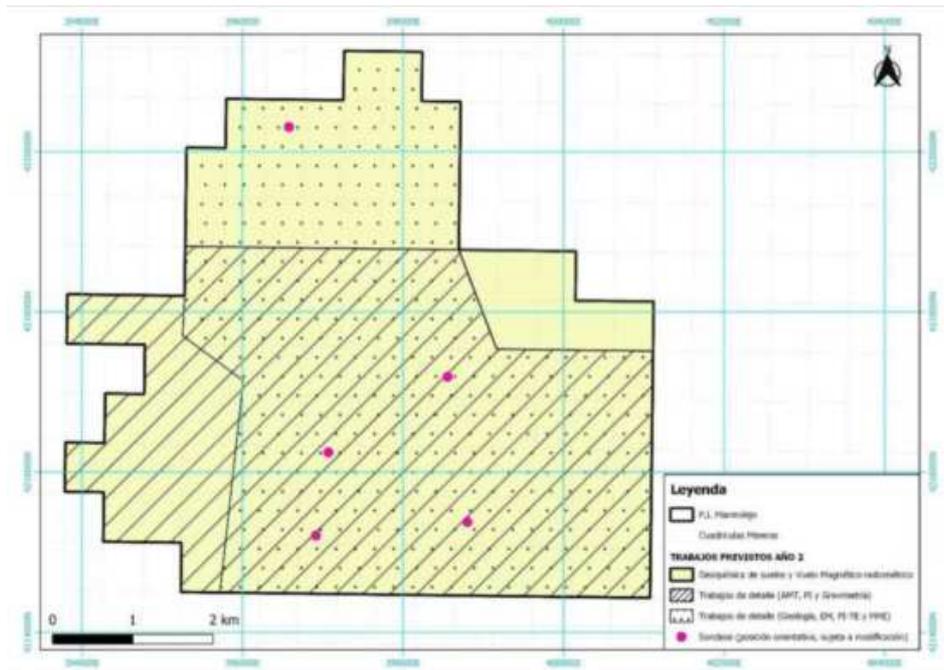


Figura 20. Labores previstas para el año 2. Posición de los sondeos orientativa

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

SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311

08/08/2025

VERIFICACIÓN

PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYLQ8

PÁG. 43/82



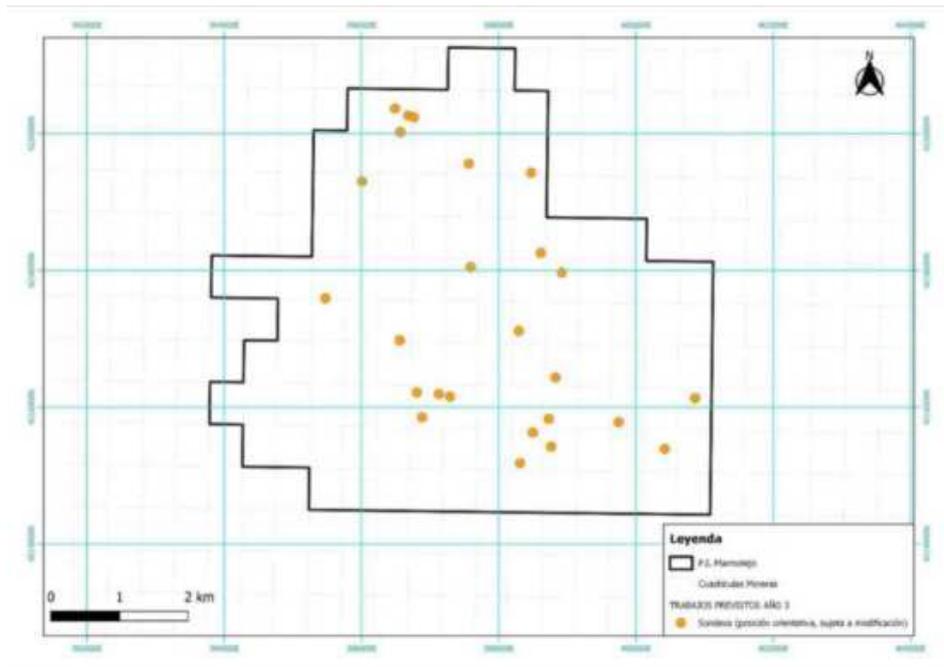


Figura 21. Labores previstas para el Año 3. Posición de los sondeos orientativa

Tabla 4. Coordenadas orientativas de los sondeos mecánicos previstos para años 2 y 3 de la investigación

	AÑO 2	
	X (ETRS89/ 30N)	Y (ETRS89/ 30N)
Sondeos (posición orientativa)	396.578	4.220.307
	397.071	4.216.246
	398.803	4.215.377
	396.916	4.215.207
	398.557	4.217.189

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 44/82	

AÑO 3		
	X	Y
	(ETRS89/ 30N)	(ETRS89/ 30N)
Sondeos (posición orientativa)	397.129	4.216.195
	398.309	4.215.184
	398.764	4.215.424
	396.678	4.220.261
	397.591	4.218.051
	396.568	4.220.023
	396.491	4.220.367
	396.767	4.220.236
	398.613	4.218.256
	398.919	4.217.967
	395.474	4.217.593
	398.828	4.216.436
	400.862	4.216.133
	400.420	4.215.392
	398.497	4.215.630
	396.883	4.215.855
	398.471	4.219.427
	399.747	4.215.782
	396.807	4.216.217
	396.560	4.216.978
398.292	4.217.116	
397.290	4.216.156	
396.007	4.219.302	
398.731	4.215.830	
397.564	4.219.557	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 45/82	

2. PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACION DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO

La Parte II del Plan de Restauración tiene como objetivo principal describir las medidas destinadas a la rehabilitación del entorno natural afectado por la investigación de los recursos minerales. En primer lugar, se analizan las posibles alteraciones que las actividades planificadas puedan ocasionar en el medio ambiente. A continuación, se detallan las medidas específicas que se llevarán a cabo para restaurar la zona afectada, con especial énfasis en las áreas ambientalmente protegidas.

Es importante destacar que la ejecución de los sondeos requerirá la instalación de plataformas y balsas impermeabilizadas para albergar dichos sondeos. Por lo tanto, el enfoque de la restauración se centrará en integrar la zona en el paisaje circundante. Las labores de restauración se realizarán una vez concluidas las acciones planificadas para cada uno de los sondeos proyectados.

2.1. Alteraciones previstas

Los terrenos afectados por las tareas de investigación planificadas experimentarán una alteración prácticamente imperceptible, caracterizada por su baja intensidad y limitada extensión.

En relación con la prospección geofísica y geoquímica, no se anticipan impactos significativos en el entorno. La realización de estas pruebas no supone una invasión de los factores ambientales, y se espera que los efectos sean mínimos.

Los sondeos mecánicos pueden tener un impacto ambiental significativo, derivado principalmente de las actividades necesarias para la preparación de las zonas de trabajo. Estas incluyen la habilitación de una plataforma de aproximadamente 150 m², la construcción de dos balsas de decantación y el acondicionamiento de una pequeña área destinada al almacenamiento de materiales y herramientas de perforación.

En relación con los accesos, para 9 de los 30 sondeos previstos será necesario realizar obras que implican una superficie de restauración estimado en 3.288 m². Durante estas actividades, se priorizarán medidas específicas de gestión ambiental, incluyendo labores controladas de despeje y desbroce en áreas críticas, buscando reducir al mínimo el impacto sobre la fauna y flora locales y garantizar la restauración ecológica posterior.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 46/82



2.2. Medidas protectoras y correctoras

2.2.1. Delimitación de los trabajos

Los trabajos de investigación tienen una delimitación clara, en especial aquellos que pueden causar mayor afección al medio, como son los sondeos, que se desarrollarán en puntos concretos y delimitados, además de ser actividades de carácter temporal.

Las actividades programadas, incluidas las investigaciones geofísicas y geoquímicas, no tienen un impacto significativo en el medio ambiente y se consideran plenamente compatibles con las zonas afectadas.

La ejecución de sondeos mecánicos y la instalación de plataformas también tienen un impacto espacial y temporal limitado, por lo que se consideran igualmente compatibles con el entorno.

En todas estas actividades, se tomarán en cuenta las consideraciones temporales y geográficas que la Consejería de Medio Ambiente determine pertinentes.

Finalmente, se delimitará el área de trabajo para evitar accesos no autorizados mediante la instalación de un cercado perimetral compuesto por malla galvanizada de simple torsión sobre pies de hormigón, sin la inclusión de cancelas.

2.2.2. Remodelado del terreno

Las áreas que serán alteradas serán puntuales y de dimensiones reducidas, principalmente para la instalación de plataformas destinadas a los sondeos mecánicos. No se contempla la necesidad de realizar rellenos superficiales o modificar la topografía del terreno.

En cuanto a los lodos generados serán retirados y gestionados de acuerdo con la normativa ambiental aplicable en caso de atravesar mineralización o por el contrario se dejarán secar para su posterior sellado.

Además, los sondeos mecánicos serán clausurados adecuadamente antes de abandonar la zona de trabajo para garantizar la integridad del entorno.

2.2.3. Procesos de revegetación

La afectación a la vegetación existente en el área de investigación será mínima. En caso de que sea necesario realizar acciones de desbroce y despeje en la plataforma de perforación, se tomarán medidas para minimizar el impacto en especies arbóreas de importancia.

Una vez concluido el sondeo, y después de remodelar el terreno y agregar tierra vegetal según sea necesario, se llevará a cabo la revegetación y plantación de nuevos

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 47/82	

ejemplares en las áreas afectadas. Esto garantizará la restauración y conservación del entorno natural.

2.2.4.Rehabilitación de accesos y entorno afectado

Tras un análisis técnico preliminar de las áreas destinadas a la posible ejecución de los sondeos incluidos en el Proyecto de Investigación, se ha determinado que será necesario acondicionar los accesos correspondientes a 9 de los 30 sondeos previstos. Este acondicionamiento implicará inicialmente la apertura de senderos que, en conjunto, abarcarán una longitud total de 822 metros.

Estos accesos se implementarán únicamente si son absolutamente necesarios para llevar a cabo los sondeos mecánicos y en ese caso, el terreno afectado será restaurado a su estado original.

La ubicación definitiva de los sondeos se seleccionará considerando su proximidad a caminos existentes, con el objetivo de minimizar la creación de nuevos accesos y con ellos su impacto.



Figura 22. Accesos a los sondeos

2.2.5.Protección del suelo

Para minimizar el impacto sobre el suelo, se evitará el vertido de aceites y de grasas a la hora de llevar a cabo la limpieza de los equipos o motores de la maquinaria presente o que tenga actuación en las labores de investigación. Para ello las balsas

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 48/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

de perforación serán protegidas con plásticos o geomembranas y se instalarán bandejas de emergencia antiderrame bajo los grupos electrógenos y zona de repostaje. La gestión de este tipo de residuos se llevará a cabo según lo establecido en la normativa vigente.

Las actuaciones de mantenimiento de los motores deberán ser realizadas en instalaciones adecuadas, nunca en el terreno natural, y destinar los desechos a un servicio de gestión de residuos por un gestor homologado.

En caso de producirse vertidos accidentales, se procederá rápidamente a recoger la porción de tierras contaminadas y gestionirlas convenientemente. De este modo se evitará la percolación de estas sustancias a niveles inferiores o que sean arrastradas por las aguas de lluvias a lugares no deseados.

Para la realización de los sondeos mecánicos, previamente a realizar las labores de explanación, se retirará de manera selectiva la capa de suelo en la que se encuentre la cobertera vegetal. Ésta será almacenada temporalmente en los alrededores del sondeo en acopios de dos metros de altura máxima. Esta capa será repuesta en la zona tras la restitución del terreno.

2.2.6. Protección de las aguas superficiales y subterráneas

Durante los trabajos de sondeos mecánicos, se garantizará la integridad del sistema de drenaje natural, evitando su modificación en cualquier circunstancia. Se dará una atención especial al manejo de residuos, incluyendo aceites, para prevenir derrames accidentales, especialmente en áreas cercanas a cursos de agua. En caso de producirse algún derrame involuntario de aceites u otros residuos peligrosos, se procederá de inmediato a su recogida y depósito en contenedores protegidos, antes de que puedan alcanzar cualquier curso de agua.

Se tomarán medidas para evitar la acumulación de materiales de construcción o desechos provenientes de movimientos de tierra en áreas que puedan afectar a los cursos de agua existentes en la parcela de trabajo. Se pondrá un énfasis particular en prohibir la circulación de maquinaria y vehículos relacionados con las labores de investigación cerca de cualquier cauce en la zona. Esta medida será comunicada explícitamente a todo el personal involucrado en las actividades.

En caso de generarse lodos sobrantes durante la realización de los sondeos, estos serán retirados del terreno y gestionados de acuerdo con la normativa vigente.

A pesar de que en la zona donde se tiene previsto realizar los sondeos no se encuentren masas de agua subterráneas catalogadas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

En aquellos que pudieran atravesar niveles acuíferos durante el avance de la perforación, será necesaria la ejecución de ciertas actuaciones para asegurar la no perturbación/contaminación de dichos acuíferos por la propia perforación del terreno. El objetivo de dichas actuaciones será el aislamiento del sistema acuífero con

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 49/82	

Nº Reg. Entrada: 20259909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

respecto a la perforación, evitando mezclas y transferencias no deseadas entre el agua/lodos de la perforación y el agua natural existente en el subsuelo.

Dichas actuaciones consistirán en el revestimiento (entubado) hasta cotas inferiores al muro del acuífero, en un nivel impermeable. La perforación continuará, con un diámetro de perforación adecuado a la entubación utilizada consiguiendo el aislamiento de la zona acuífero y evitando su interferencia con el agua de perforación inyectada y los lodos generados del detritus de la roca que ascenderían por el espacio anular entre tubería de revestimiento y tubería de perforación.

Si por condicionantes técnicos (profundidad del nivel acuífero, naturaleza/nivel de fracturación de rocas en contacto con el mismo, etc...), no fuese viable la entubación del sondeo, la perforación avanzará hasta atravesar con seguridad todo el espesor del acuífero, procediéndose a sellar dicho espesor con elementos adecuados, que posteriormente permitan la reperfusión y continuación del sondeo.

Para niveles inferiores o profundos se procedería sellando con bentonita/cemento, rellenando con dichos materiales desde fondo de sondeo hacia arriba hasta alcanzar la zona de contacto sondeo – acuífero.

Para niveles cortados en zonas intermedias o altas, se analizará la solución más apropiada, considerando el uso de tapones mecánicos y/o hidráulicos (packers) para reducir al mínimo la columna que requiere impermeabilización. Además, se contemplará la posibilidad de realizar un sellado completo del sondeo según las necesidades específicas de cada situación particular.

2.2.7. Protección del paisaje

Las actividades del proyecto serán visibles temporalmente y se restringirán al área de investigación, los vehículos dentro de la zona y las instalaciones de perforación durante la fase de sondeos.

La visibilidad de estas instalaciones generará un impacto temporal y de alcance limitado, considerado poco relevante. Para mitigar este impacto, se instalará una pantalla visual sobre el cercado perimetral.

2.2.8. Protección de atmósfera

En relación con la contaminación atmosférica, la actividad planificada no tendrá un impacto directo significativo en este factor. Sin embargo, durante la fase de sondeos, los vehículos y la maquinaria generarán un aumento en las emisiones acústicas y gaseosas (CO2, SO2 y partículas, principalmente). A pesar de esto, su efecto sobre el medio biótico será mínimo debido al reducido número de motores en funcionamiento, las buenas prácticas ambientales y el control de la actividad.

Para mitigar cualquier impacto, se implementarán medidas correctoras contra el ruido, asegurando el mantenimiento adecuado de los motores y la maquinaria. Se llevará a cabo un mantenimiento preventivo y control reglamentario de los vehículos

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 50/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

y la maquinaria en todas las fases de la investigación, especialmente durante la ejecución de los sondeos mecánicos, cumpliendo con las prescripciones sobre ruidos y vibraciones establecidas en la legislación vigente.

Se evitarán las deficiencias de engrase, los ajustes incorrectos de los elementos motrices, los problemas en los sistemas de rodamientos y poleas, así como el mal emplazamiento de la maquinaria utilizada.

Para reducir el impacto del polvo, se aplicarán riegos puntuales en las zonas de tránsito y operación de los sondeos.

2.2.9. Protección de vegetación y fauna

Se implementará un cerramiento perimetral utilizando malla galvanizada de simple torsión, colocada sobre pies de hormigón sin cancela, con el fin de evitar la entrada y la posible afectación de la fauna durante las labores de perforación.

Los sondeos mecánicos se planificarán previamente de manera que se evite su ejecución durante la época de cría, con el objetivo de evitar cualquier tipo de molestia a las aves del entorno.

Para prevenir la afectación a la flora presente, la actividad de sondeos se limitará a épocas fuera de peligro de incendios forestales.

2.2.10. Gestión de residuos no mineros

Se deberán aplicar medidas de gestión adecuadas para el manejo de los residuos peligrosos generados durante las distintas fases de la investigación, especialmente durante la realización de los sondeos. Estas medidas incluyen:

- Sellado adecuado de los envases, sin signos de deterioro o fisuras.
- Uso de material de envase apropiado, considerando las características específicas del residuo.
- Etiquetado visible en cada envase, conforme a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 833/1988.
- Incorporación de pictogramas representativos de los riesgos asociados al residuo, si es necesario.
- Prevención de la generación de calor, ignición, explosión u otros efectos que puedan dificultar su manejo o aumentar su peligrosidad.
- Almacenamiento separado e independiente de los diferentes tipos de residuos.
- Implementación de un sistema de retención y control de derrames en la zona de carga y descarga de residuos, con la provisión de materiales absorbentes para su uso en caso necesario.
- Instalación de bandejas de recogida de fugas accidentales bajo la sonda testiguera y el grupo electrógeno, así como la disponibilidad de mantas absorbentes para la limpieza de posibles derrames.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 51/82	

- Gestión adecuada de los residuos domésticos en la zona de trabajo, asegurando su separación adecuada y su retirada periódica, sin abandonarlos en el entorno.

2.2.11. Protección del Patrimonio

Como norma general y extensiva a todas las actuaciones que se lleven a cabo en marco de cualquier labor de investigación minera, y por lo tanto aplicado específicamente a las actuaciones que estamos contemplando en cuanto al Proyecto de Investigación, se llevará un control visual en cuanto a patrimonio arqueológico de las labores, especialmente en la ejecución de las zonas de sondeos.

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 52/82	

3. PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS

El artículo 14 del RD 975/2009, de 12 de junio, establece que la Parte III del Plan de Restauración contendrá como mínimo, la descripción de los siguientes aspectos, cuando proceda, en función del tipo de rehabilitación proyectada:

- Instalaciones y servicios auxiliares
 - Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación.
 - Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares tales como naves, edificios, obra civil, etc.
- La rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros.

3.1. Instalaciones y servicios auxiliares

3.1.1. Desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración y plantas de beneficio de la explotación

En relación con las actividades planificadas para el Proyecto de Investigación, no implementarán instalaciones permanentes en la ubicación designada. En su lugar, se utilizarán infraestructuras y equipos móviles durante la ejecución de las diferentes fases del proyecto. Una vez finalizadas estas actividades, dichas infraestructuras y maquinaria serán retiradas por completo, dejando el entorno en su estado original.

Por consiguiente, todas las acciones previstas son de naturaleza temporal y no resultarán en la permanencia de ninguna instalación de preparación, planta de concentración o planta de beneficio en el área de trabajo.

3.1.2. Desmantelamiento y rehabilitación de zonas de instalaciones auxiliares

Como instalaciones auxiliares se consideran aquellas de apoyo o suministro al funcionamiento de la maquinaria de sondeos, ya que en el resto de las fases planteadas no se emplearán equipos o instalación alguna.

Las instalaciones auxiliares serán:

- Casetas del personal de la actuación
- Cerramiento perimetral temporal
- Balsas o depósitos de lodos de perforación

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 53/82	

- Instalaciones de residuos mineros

Cualquier material no deseado generado será retirado del área de trabajo y gestionado por un gestor de residuos autorizado.

El volumen de lodos derivados del sellado en las perforaciones será mínimo y se generará principalmente durante el desmontaje y extracción de los testigos de los sondeos. Estos lodos se almacenarán inicialmente en balsas de decantación, las cuales serán posteriormente selladas y cubiertas.

En el caso de que las operaciones de perforación atraviesen capas con litología mineralizada que alteren las características de los residuos generados, dichos residuos serán almacenados temporalmente en depósitos especiales (por un período inferior a 6 meses) y luego retirados por un gestor autorizado para su tratamiento y/o eliminación, de acuerdo con lo estipulado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, sobre residuos y suelos contaminados para promover una economía circular.

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 54/82	

4. PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los planes de restauración regulados por el RD 975/2009, de 12 de junio, poseen en su parte IV un capítulo íntegramente dedicado a la gestión de los residuos que tendrán lugar en el proyecto al que hace referencia.

En nuestro caso, y a consecuencia de que el proyecto que nos ocupa se trata de una actuación de investigación, tal y como se ha indicado con anterioridad, no se generarán residuos mineros. No obstante, se mantendrá la estructura original definida y propuesta por el RD 975/2009, para alcanzar los siguientes objetivos:

- Prevenir o reducir la producción de residuos y su nocividad
- Fomentar la recuperación de los residuos
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo

Adicionalmente, se pretende poner de manifiesto:

- La identificación de las actividades en las que se generan.
- Almacenamiento y gestión de los residuos que se generarán.

4.1. Procedimientos de control y seguimiento en la gestión de los residuos

4.1.1. Clasificación de los residuos

Los residuos que se prevén generar en el proyecto son lodos y otros restos de perforaciones (LER 01.05) según el Anexo I del RD 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica 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 las actividades mineras.

Es necesario indicar que, dada la situación actual del expediente de tramitación del Proyecto de Investigación, es imposible contar con una caracterización química de los residuos que se derivan de los trabajos de perforación proyectados.

En la extracción de los testigos y desmontaje final de las instalaciones una parte del volumen de la mezcla que se bombea en los sondeos resultará sobrante, por lo que procede a su retirada antes del abandono de la zona de trabajo.

La lista de residuos procedentes de las industrias extractivas que se pueden considerar inertes, con arreglo de los criterios definidos, se muestran en la siguiente tabla.

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 55/82	

Tabla 5. Lista de Residuos Inertes

Código LER	Lista de residuos inertes de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales	Tabla
01 01	Residuos de la extracción de minerales	A
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	B
01 04 09	Residuos de Arena y arcillas	C
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07	D
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11	E
01 04 13	Residuos de corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07	F
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones	G
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce	

Estos residuos mineros se considerarán "residuos mineros inertes" siempre que cumplan con las condiciones recogidas en la siguiente tabla:

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 56/82	

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

Tabla 6. Condiciones

<p>Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)</p>	<p>Lodos y otros residuos de perforaciones (Código LER: 01 05) Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce (código LER: 01 05 04)</p>
<p>Naturaleza del residuo de industrias extractivas procesos o actividades donde se produce</p>	<p>Residuos extractivos sólidos de grano fino y grueso, así como semisólidos en suspensión en agua, producidos durante la perforación de sondeos, pozos o calicatas para fines de exploración o de producción. Los residuos están compuestos de tipos de materiales procedentes de las unidades geológicas existentes, así como de sus mezclas Los residuos podrán incluir materiales meteorizados de las unidades geológicas que hayan atravesado</p>
<p>Procesos o actividades donde se produce</p>	<p>Los residuos extractivos se generan durante la perforación de sondeos, pozos o calicatas para fines de exploración o de producción siempre que no se empleen aditivos diferentes del agua dulce</p>
<p>Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir en residuo de industrias extractivas</p>	<p>Los residuos extractivos pueden producirse durante la perforación de sondeos, pozos o calicatas en de los siguientes recursos minerales de origen natural: Rocas ígneas, rocas en diques, rocas de precipitación y biogénicas, rocas sedimentarias detríticas y mixtas, rocas metamórficas. Si los lodos contienen aditivos no calificados como peligrosos, se deberá acreditar este extremo a partir de las informaciones proporcionadas por el fabricante de dichas sustancias y de las concentraciones finales de estas sustancias presentes en los residuos</p>

Los lodos generados por la perforación de los sondeos, por lo tanto, consistirán en una mezcla del detritus fino de las rocas atravesadas mezclados con el agua y los aditivos no peligrosos utilizados para la evacuación de este detritus y la refrigeración de las brocas y coronas de perforación.

Se caracterizan por ser un material inerte y no contaminante, que serán depositados en balsas de decantación construidas cerca del sondeo para este fin, donde se mantendrán para su posterior secado. Una vez secos, se procederá a la

<p>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</p>			
<p>FIRMADO POR</p>	<p>SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311</p>	<p>08/08/2025</p>	
<p>VERIFICACIÓN</p>	<p>PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8</p>	<p>PÁG. 57/82</p>	

Nº Reg. Entrada: 20259909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

clausura de la balsa mediante el aporte de la tierra vegetal previamente acopiada, remodelado del terreno y siembras posteriores, en caso necesario.

En caso de que las labores de perforación corten horizontes con litología mineralizada que modifiquen las características del residuo generado, se procederá a su retirada por gestor autorizado para su tratamiento y/o eliminación, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados, para una economía circular.

Estos residuos se consideran según la siguiente tabla.

Tabla 7. Residuos Peligrosos

Código LER	Lista de residuos inertes de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales
010506	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas

Para llevar a cabo la recogida de estos residuos, TNE llevará a cabo las siguientes tareas:

1. Alta de nuevo centro productor de residuos: Se establecerá un nuevo centro de producción de residuos en la zona de perforación para facilitar la recogida y gestión de los mismos.
2. Envasado y etiquetado según normativa: Los residuos peligrosos serán envasados y etiquetados siguiendo las condiciones técnicas especificadas en el artículo 21 del Capítulo I.
3. Almacenamiento temporal limitado: El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos será de seis meses, garantizando así una gestión oportuna y eficiente.
4. Registro de residuos y destinos: Se llevará un registro exhaustivo de todos los residuos producidos y de su destino, utilizando soporte informático para una gestión precisa y transparente.
5. Presentación de declaración anual: En el caso de generar residuos peligrosos, se presentará la Declaración Anual de Productor de Residuos Peligrosos a principios del año siguiente a la recogida, cumpliendo así con los requisitos normativos establecidos.

4.2. Clasificación propuesta para las instalaciones de residuos mineros

La actividad de investigación, además de producir "lodos y otros residuos de perforación", también implicará la generación de residuos vinculados al mantenimiento de maquinaria, así como residuos domésticos. Estos residuos serán almacenados temporalmente en contenedores específicamente designados para este propósito, hasta su posterior retirada por un gestor autorizado 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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 58/82	

4.3.Descripción de la actividad que genera los residuos mineros y de cualquier tratamiento posterior al que estos se someten

Los residuos de lodos/fangos se originarán en las labores de retirada de los testigos o desmontaje y retirada de las instalaciones. No se generarán en ningún proceso o actividad productiva.

4.4.Descripción de la forma en que el medio ambiente y la salud humana pueden verse afectados negativamente por el depósito de residuos mineros y medidas preventivas

La actividad de investigación propuesta se llevará a cabo con el compromiso de minimizar los impactos ambientales relevantes. Se implementarán medidas adecuadas para gestionar los residuos generados y se aplicarán todas las medidas preventivas necesarias. No se identifican elementos críticos de especial relevancia desde una perspectiva ambiental.

En términos de salud humana, las labores de perforación se ejecutarán utilizando una máquina refrigerada por agua para reducir al mínimo o eliminar la generación de polvo. La maquinaria cumplirá con los estándares del mercado CE y se someterá a todas las inspecciones oficiales requeridas. Además, se llevará a cabo un plan de mantenimiento diario del equipo para minimizar las emisiones de fluidos.

Los operadores contarán siempre con todos los elementos de protección personal necesarios y utilizarán indumentaria y accesorios diseñados para evitar cualquier riesgo de enganche en las partes móviles de la máquina.

Las normas de seguridad y salud serán una parte integral de todas las actividades planificadas, y se exigirá su cumplimiento a todos los consultores, contratistas y subcontratistas involucrados. Estas normas se incluirán en todos los contratos de estudios y obras con terceros, y se supervisará estrictamente su cumplimiento.

4.5.Procedimiento de control y seguimiento

TNE aplicará normas de prevención ambiental para evitar daños al entorno. Diariamente se realizará una revisión del estado de las instalaciones y maquinaria, y de posibles derrames o vertidos.

Los principales requisitos y controles e inspecciones a considerar serán los siguientes:

- Control inicial de análisis de riesgos ambientales realizado mediante un formulario para cada uno y todos de los emplazamientos de sondeos, que recogerá los detalles administrativos (Permisos, disposiciones legales, etc.),

FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 59/82	

localización (ETRS89), propiedades, restos culturales o arqueológicos, controles ambientales necesarios y los responsables de los mismos.

- Fotografías de todo el emplazamiento del sondeo, antes, durante su ejecución y después de la restauración. Todos los sondeos realizados serán inventariados en archivo fotográfico.
- Utilización de lodos y aditivos de perforación atóxicos y biodegradables.
- Gestión y control de lubricantes usados mediante partes diarios de perforación y subsiguiente acreditación de su tratamiento posterior.
- Protección mediante telas absorbentes y bandejas, de toda la maquinaria (sondas, camiones, bombas) y de los bidones de combustible y aceites, para aislamiento de contacto directo con el suelo y protección en caso de un eventual derrame accidental.
- Habilitación de zonas exclusivas para almacenaje y vigilancia de combustibles y lubricantes.
- Utilización de las vías ya existentes para acceder a los sondeos en la medida de lo posible, abriéndose los accesos nuevos sólo cuando sea imprescindible y siempre procurando afectar en el menor grado posible al terreno.
- Control del nivel de ruidos producidos por la maquinaria de perforación para mantenerlos en todo momento dentro de los límites marcados por la legislación vigente.
- Control de calidad del aire en los alrededores de la maquinaria de perforación.

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 60/82	

5. PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS

5.1. Calendario de ejecución

Las acciones relacionadas con la restauración o rehabilitación de los terrenos donde se llevarán a cabo las operaciones de investigación, como se ha mencionado anteriormente, se llevarán a cabo después de la fase de sondeos mecánicos. Por consiguiente, la ejecución de los trabajos de restauración se distribuirá a lo largo del mes siguiente a la finalización de cada uno de los 30 sondeos programados.

5.2. Coste estimado de los trabajos de rehabilitación

5.2.1. Justificación de precios

En la preparación del presupuesto, se han utilizado la base de datos de precios de TRAGSA, actualizada en 2024.

Es importante resaltar que los presupuestos para las labores de rehabilitación estarán siempre condicionados a la realización de los sondeos mecánicos, dado que el resto de las actividades de investigación no tendrán impacto en el entorno.

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 61/82	

5.2.2. Cuadro de precios 1

Tabla 8. Cuadro de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I03030	m3	Relleno mecánico y extendido de áridos con apoyo manual			■
		Relleno mecánico y extendido de áridos con apoyo manual, en cimentaciones, trasdós de muros y accesos.			
F09125	m2	Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000m2			■
		Ejecución de hidrosiembra en superficies menores o iguales de 10.000 m2.			
F02089	m2	Plantación raíz desnuda, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%			■
		Plantación y tapado manual de un millar de plantas a raíz desnuda en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito y no pedregosos. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
-	m2	Riego estival de plantación			■
		Riego de mantenimiento con agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna.			
TOTAL					■

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 62/82	



Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

5.2.3. Cuadro de precios 2

Tabla 9. Cuadro de precios 2

CÓDIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I03030	m3	Relleno mecánico y extendido de áridos con apoyo manual			
		Relleno mecánico y extendido de áridos con apoyo manual, en cimentaciones, trasdós de muros y accesos.			
O01009	0,200 h	Peón			
M01055	0,067 h	Retrocarga 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m ³ , cuchara 1,00 m ³			
%	0,02	Medios auxiliares			
F09125	m2	Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000m2			
		Ejecución de hidrosiembra en superficies menores o iguales de 10.000 m2.			
O01004	0,020 h	Oficial especialista			
M03001	0,020 h	Equipo hidrosiembra			
%	0,02	Medios auxiliares			
F02089	m2	Plantación raíz desnuda, en hoyos, suelo sito-tránsito, pte<= 50%			
		Plantación y tapado manual de un millar de plantas a raíz desnuda en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito y no pedregosos. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 63/82	



O01009	0,029 h	Peón
O01007	0,004 h	Jefe de cuadrilla forestal
P01001	0,025 m³	Agua
-	m2	Riego estival de plantación
		Riego de mantenimiento con agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna.
O01009	0,020 h	Peón
M01009	0,020 h	Camión cisterna riego agua hasta 130 CV (96 kW)
P01001	0,020 m³	Agua
%	0,02	Medios auxiliares
TOTAL		



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 64/82	



5.2.4.Presupuesto y mediciones

Tabla 10. Presupuesto y mediciones

RESTAURACIÓN										
CÓD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARC	CANT	PRECIO	IMPORTE
I03030	m ³	Relleno mecánico y extendido de áridos con apoyo manual								
		Relleno mecánico y extendido de áridos con apoyo manual, en cimentaciones, trasdós de muros y accesos.								
		Plataformas sondeos testificación y balsas								
F09125	m ²	Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000m2								
		Ejecución de hidrosiembra en superficies menores o iguales de 10.000 m2.								
		Plataformas sondeos testificación y balsas								
		Preparación de nuevos accesos (estimado)								
F02089	m ²	Plantación raíz desnuda, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%								
		Plantación y tapado manual de un millar de plantas a raíz desnuda en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito y no pedregosos. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.								
		Plataformas sondeos testificación y balsas								
-	m ²	Riego estival de plantación								
		Riego de mantenimiento con agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna.								
		Plataformas sondeos testificación y balsas								
TOTAL										

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 65/82	



6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Actualización de la Red de Carreteras de Andalucía (Diciembre, 2020). Dirección general de infraestructuras. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio.

Alteraciones de los municipios en los Censos de Población desde 1842 (Demografía y población). Instituto Nacional de Estadística (INEbase).

Andalucía pueblo a pueblo (Fichas municipales). Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.

Base de datos de los sitios Red Natura 2000 en España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Base de datos de Ocupación del Suelo para toda España. SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España). Plan Nacional de Observación del Territorio. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Blanca G., Cabezudo B., Cuento M., Fernández López C., Morales Torres C., (2009): *Flora Vascular de Andalucía Oriental*, 4 vol. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía), (2001): *Libro rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*.

Guía digital del Patrimonio Cultural de Andalucía. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico.

Inventario de Vías Pecuarias, lugares asociados y tramos deslindados de Andalucía (Servicio WMS). REDIAM (Catálogo IDEAndalucía).

La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, Confederación hidrográfica del Guadalquivir (Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico).

Mapa topográfico Nacional 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2008): *Base referencial mundial del recurso suelo*. ISBN 978-92-5-3026511-1.

Padrón (Población por municipios) (Demografía y población. Instituto Nacional de Estadística (INEbase).

Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA) (Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 67/82	

Registro Minero de Andalucía, Portal Andaluz de la Minería (Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades).

Unidades Cartográficas determinadas en el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 (Servicio WMS Mapa de Suelos de Andalucía). REDIAM (Catálogo IDEAndalucía).

Unidades fisionómicas de paisaje para el año 2005 (Servicio WMS). REDIAM Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Junta de Andalucía).

Valdés B., Talavera S., Fernández-Galiano E., (1987): *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 3 vol. Ketres Editora S.A.

Proyecto Investigación Permiso de Investigación "Los Rasos", nº registro 13.189 (Córdoba).

Decreto 131/2024, de 23 de julio, por el que se aprueban los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales y los Planes Rectores de Uso y Gestión de los Parques Naturales Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Sierra Morena de Sevilla y Sierra de Hornachuelos.

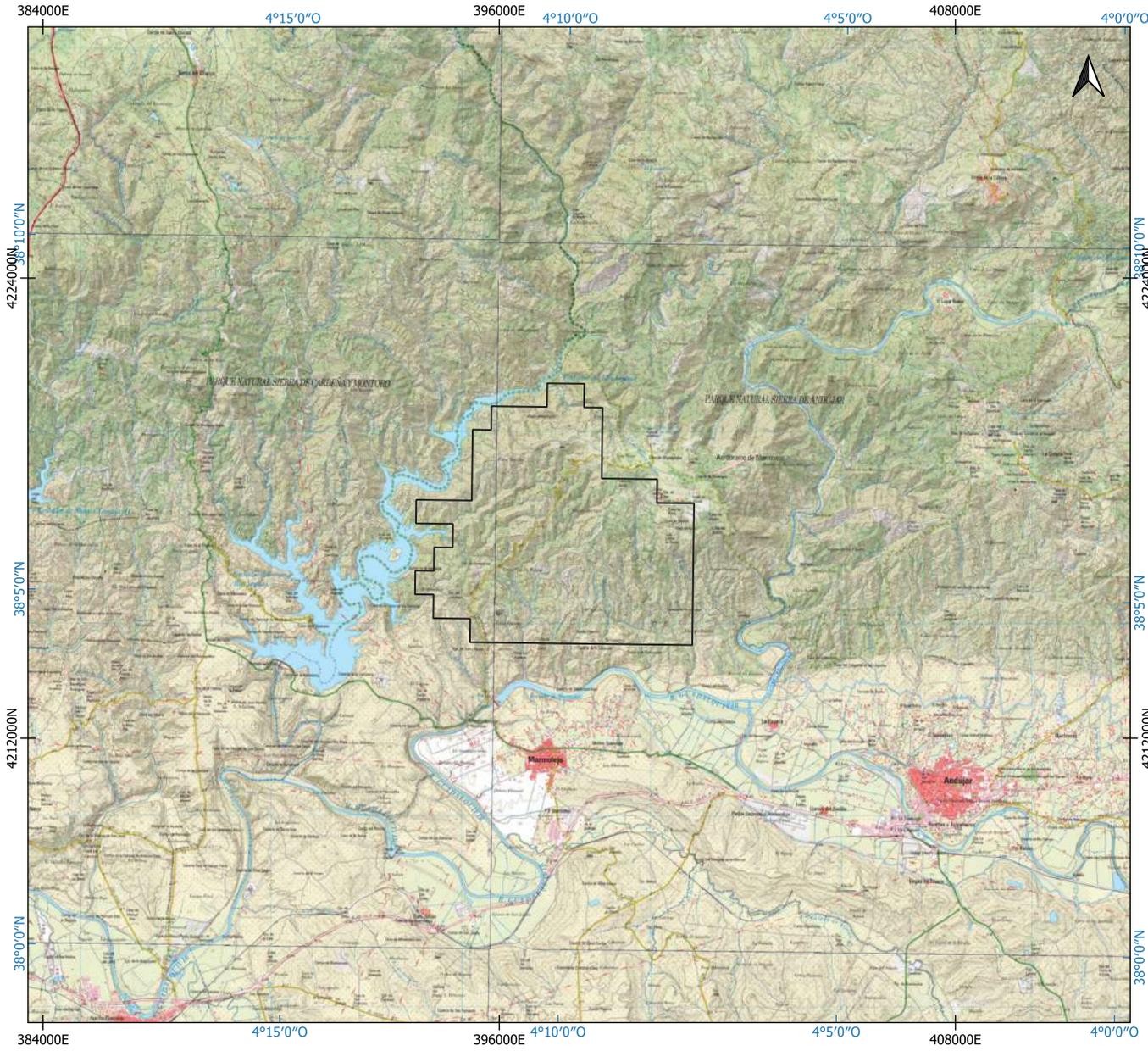
Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 68/82	

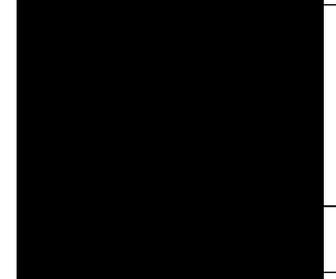
ANEXO I. PLANOS

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 69/82	



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 1. LOCALIZACIÓN
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Base Topográfica IGN

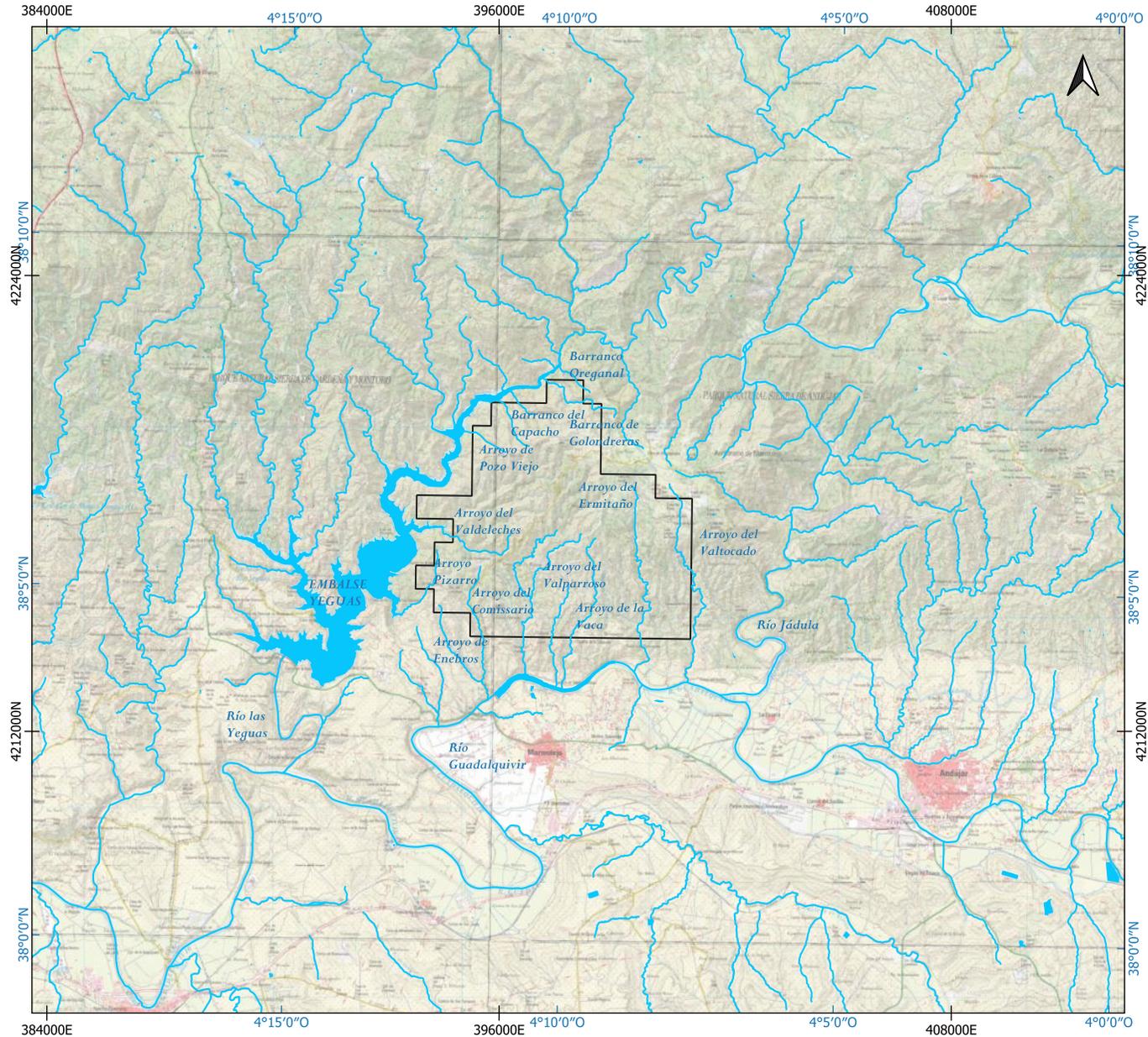


SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N

1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 70/82	

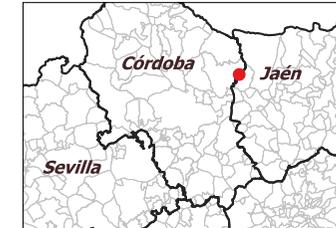


P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 2. RED HIDROGRÁFICA
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Ríos/Arroyos
- Embalses/Balsas
- Base Topográfica IGN



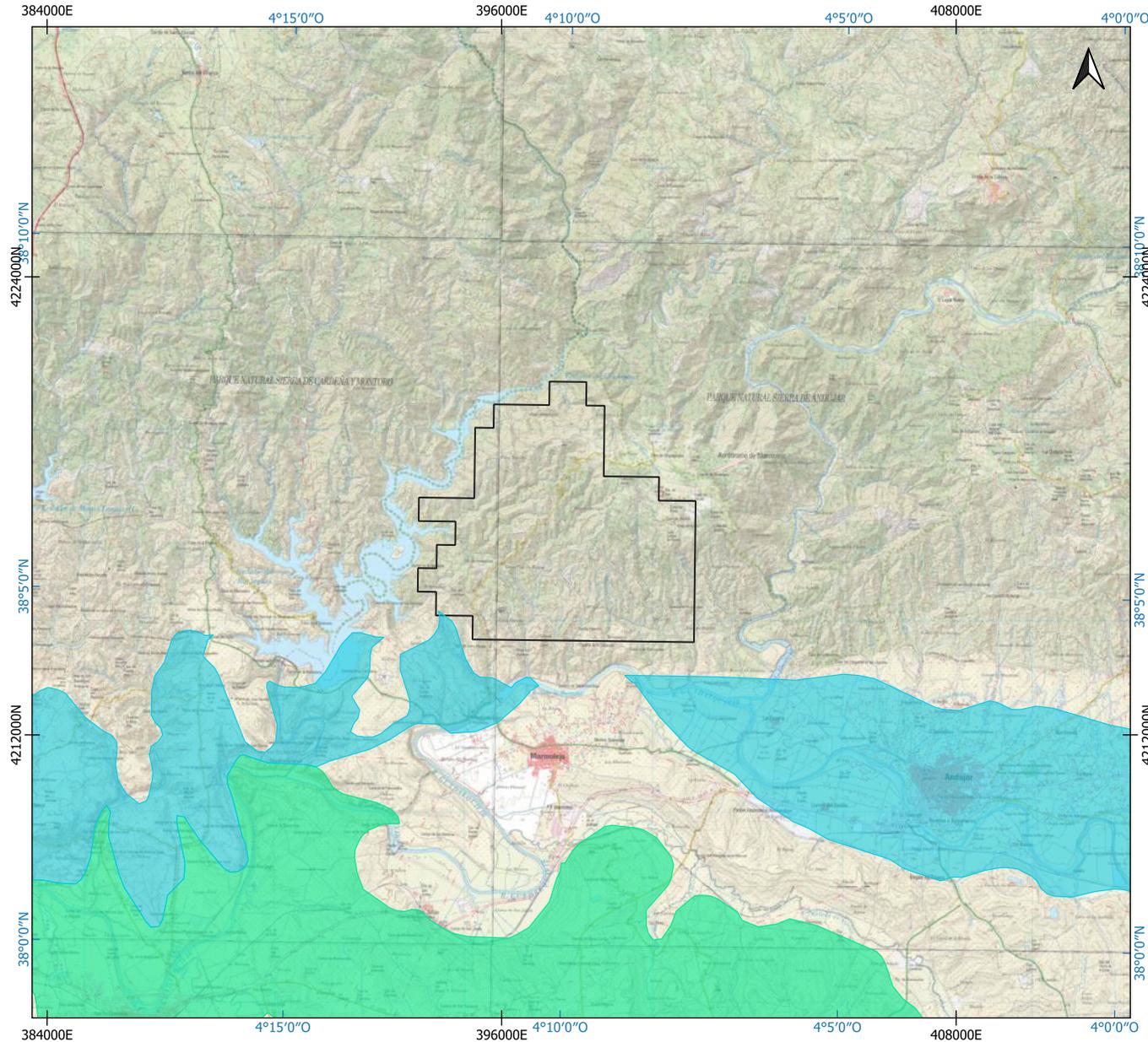
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N



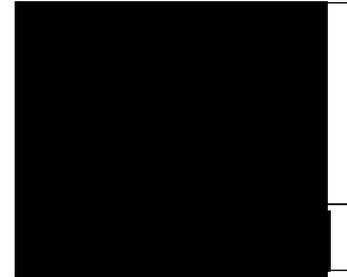
1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 71/82	



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 3. HIDROGEOLOGÍA
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Acuífero Altiplánico de Ecija
- Acuífero Aluvial del Guadalquivir

Base Topográfica IGN

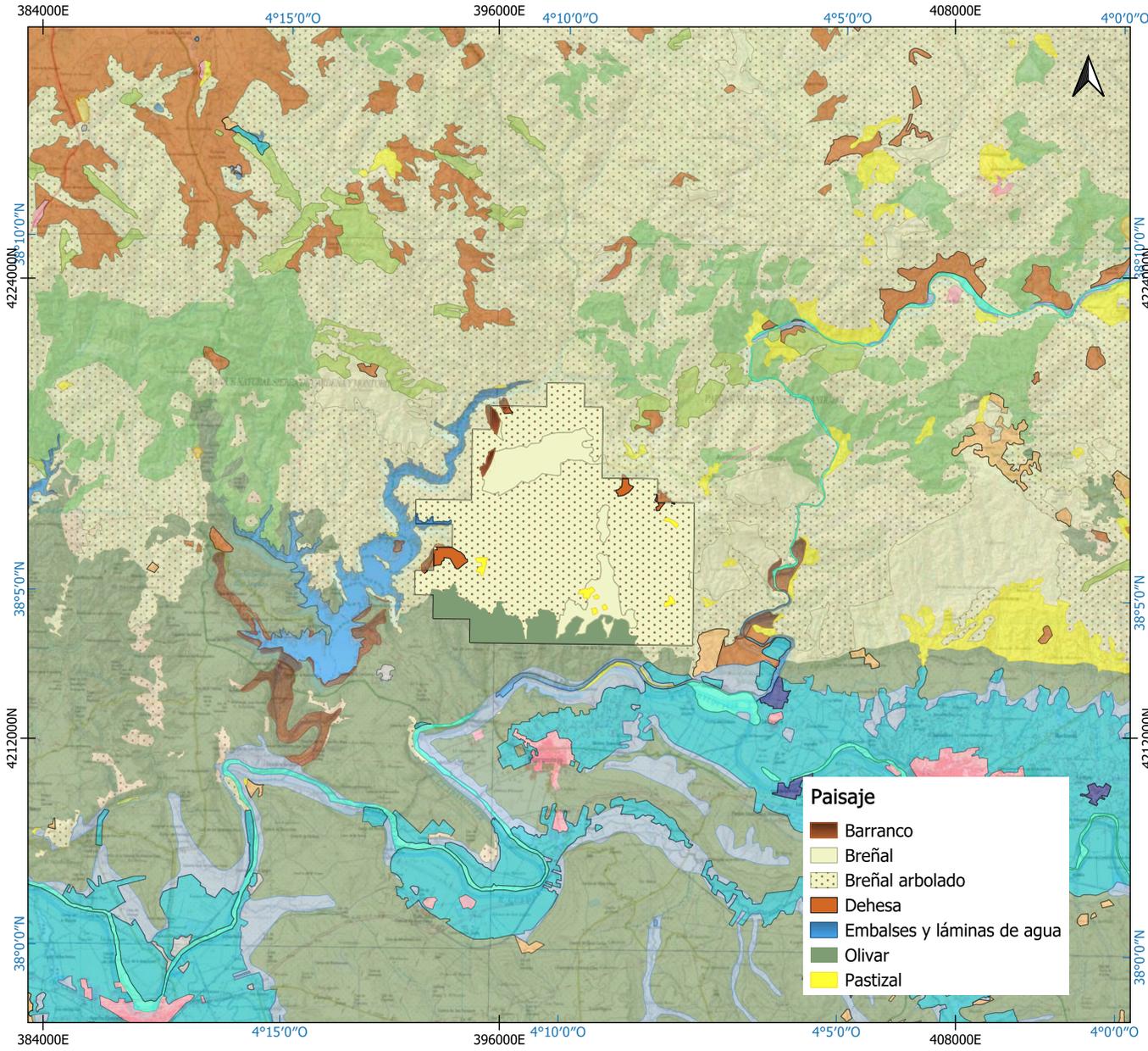


SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N

1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 72/82	

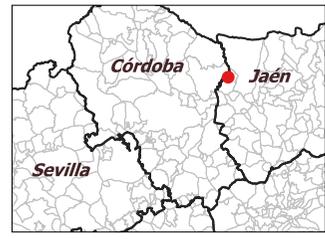


P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 4. PAISAJE
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Base Topográfica IGN



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N

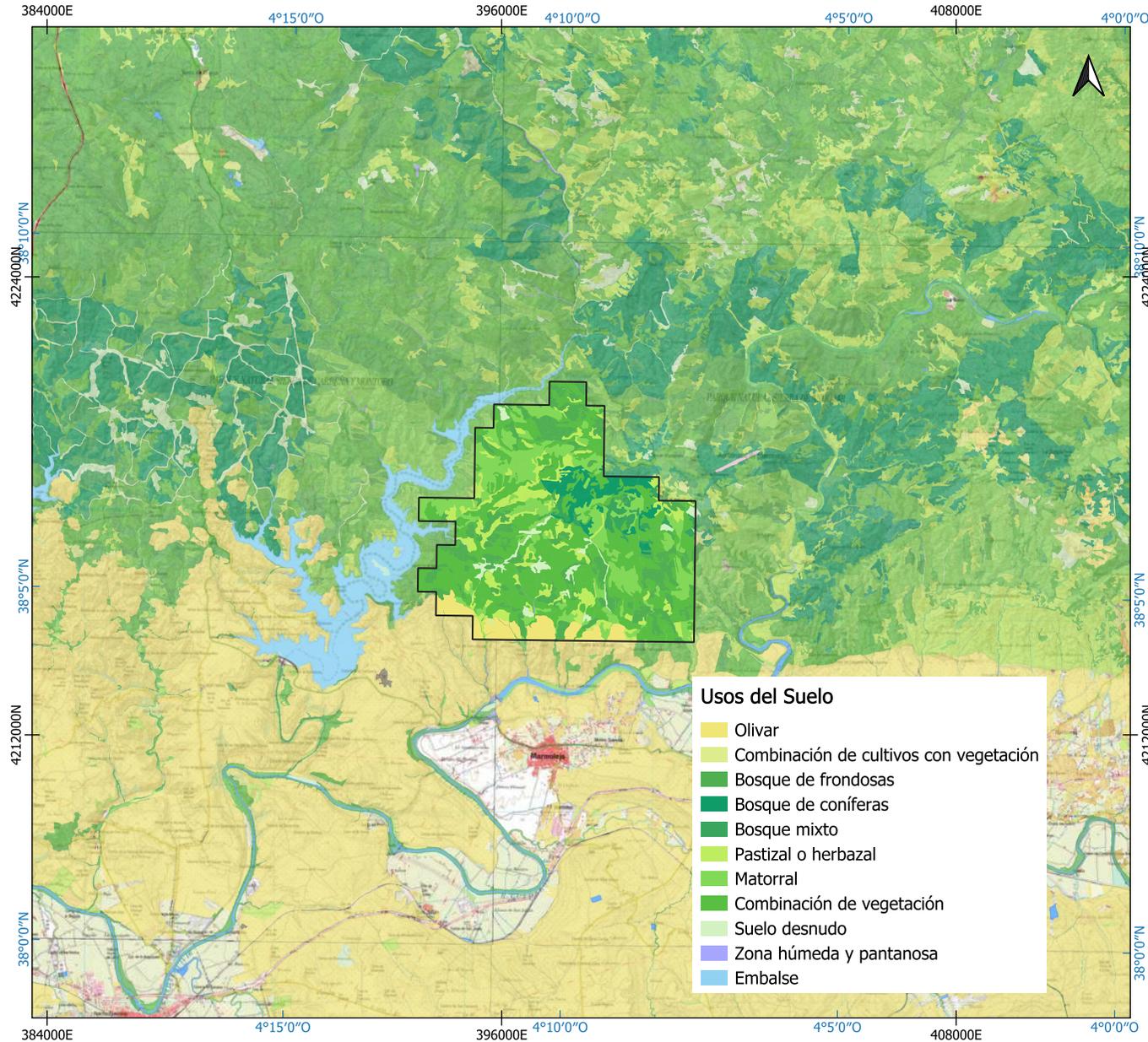
1:100.000



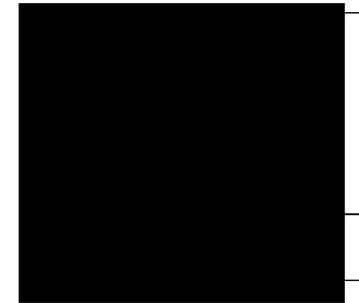
Paisaje

- Barranco
- Breñal
- Breñal arbolado
- Dehesa
- Embalses y láminas de agua
- Olivar
- Pastizal

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 73/82	



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 5. USOS DEL SUELO
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

□ Permiso de Investigación Marmolejo

Base Topográfica IGN



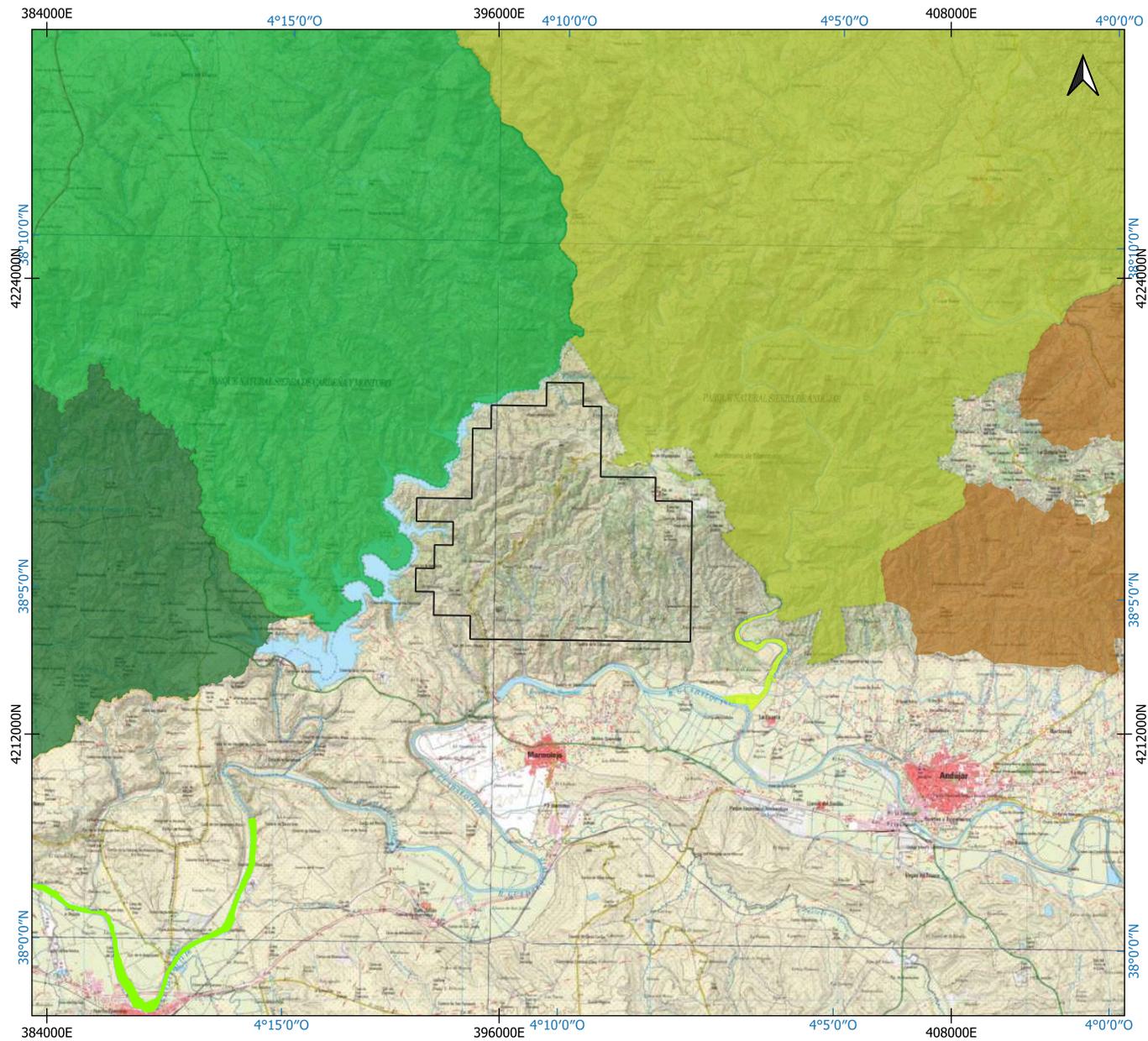
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N

0 1 2 3 4 5 km

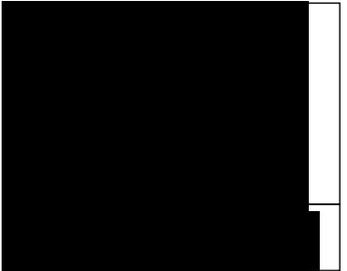
1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 74/82	



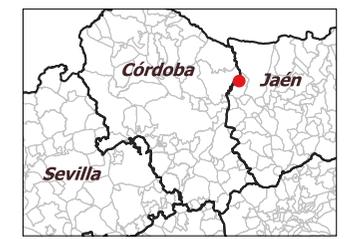
P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 6. ESPACIOS PROTEGIDOS I
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Red Natura ZEC y ZEPA Sierra de Andújar
- Red Natura ZEC y ZEPA Sierra de Cardena y Montoro
- Red Natura ZEC Cuencas del Rumberal, Guadalén y Guadalmena
- Red Natura ZEC Río Guadalquivir -Tramo Medio
- Red Natura ZEC Río Jánduka
- Red Natura ZEC Suroeste de la Sierra de Cardena y Montoro

Base Topográfica IGN



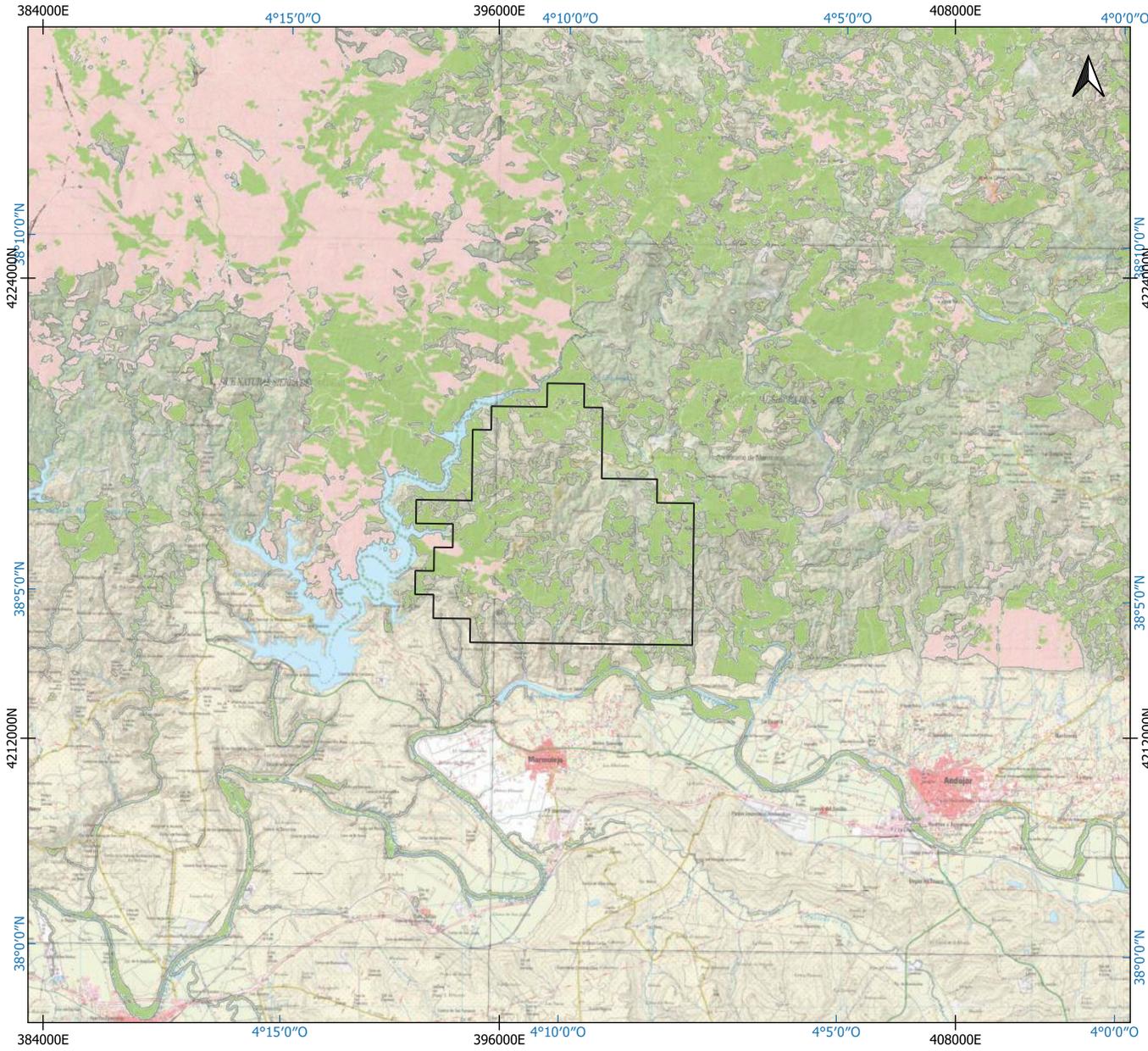
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N



1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 75/82	



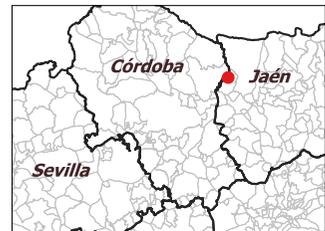
P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 7. ESPACIOS PROTEGIDOS II
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

-  Permiso de Investigación Marmolejo
-  Hábitats de Interés Comunitario (Prioritarios)
-  Hábitats de Interés Comunitario (No prioritarios)

Base Topográfica IGN



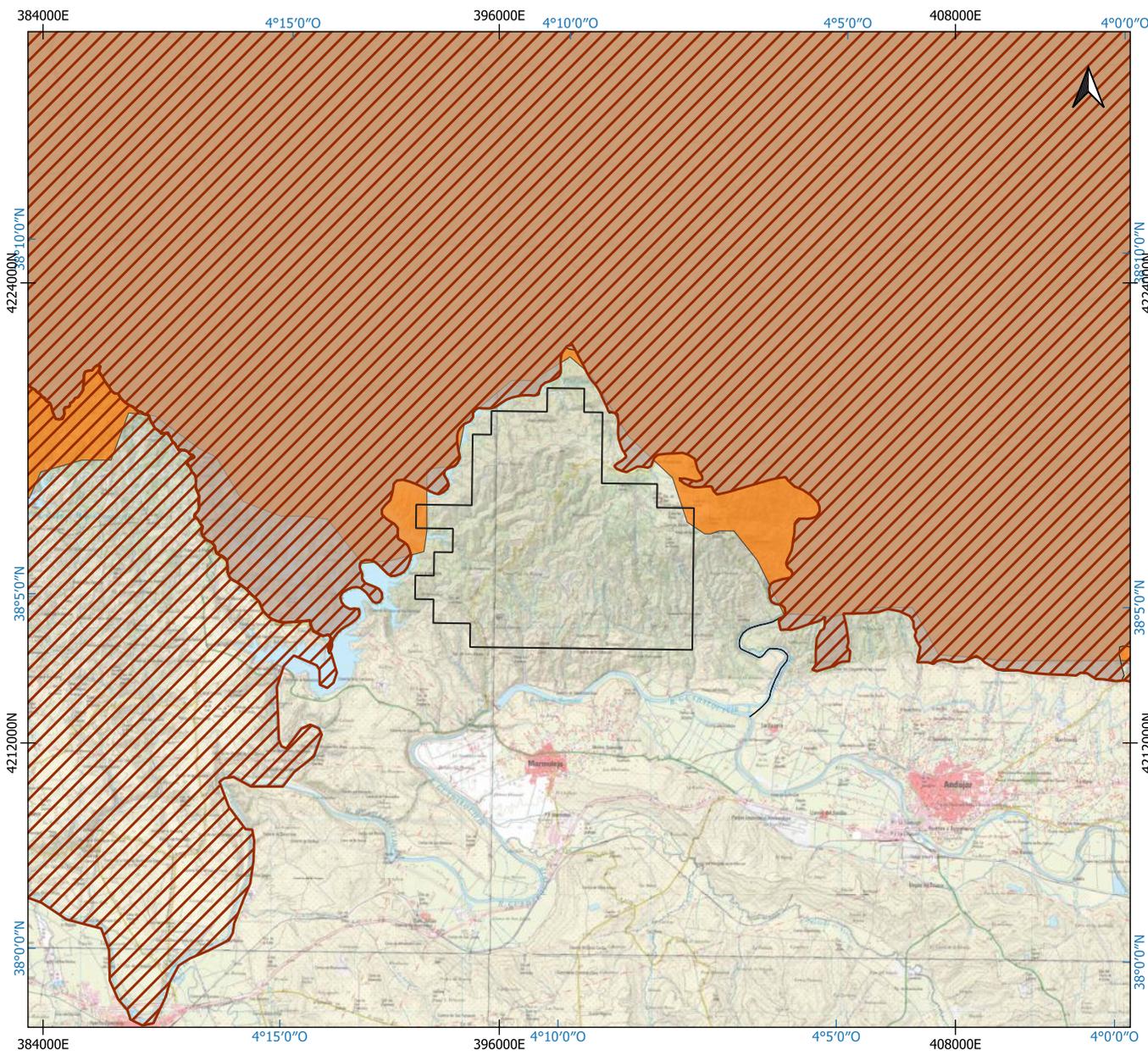
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N



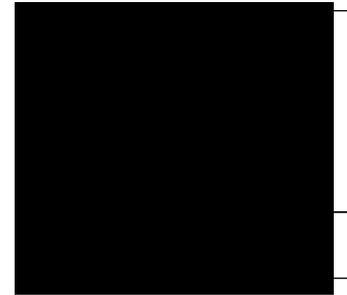
1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 76/82	



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 8. ESPECIES PROTEGIDAS
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Hábitat Águila Imperial
- Hábitat Lince Ibérico
- Hábitat Buitre Negro
- Base Topográfica IGN

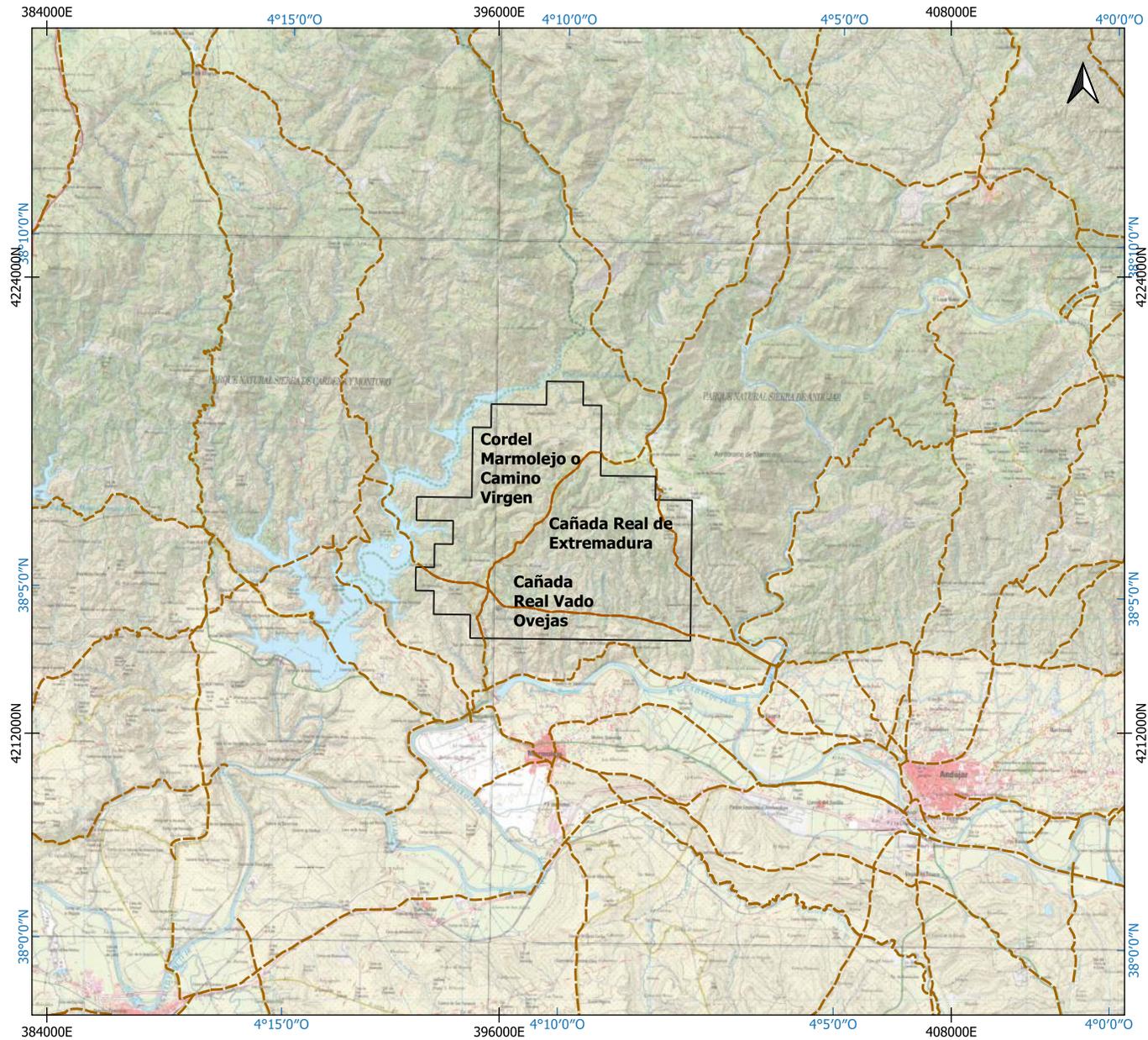


SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N

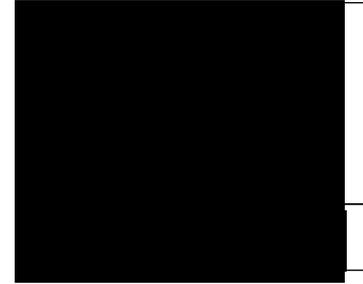
1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 77/82	



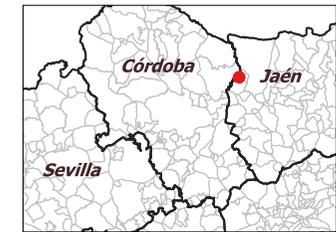
P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 9. VÍAS PECUARIAS
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.



Leyenda

- Permiso de Investigación Marmolejo
- Vías Pecuarias dentro del permiso
- Vías Pecuarias en el entorno del permiso

Base Topográfica IGN



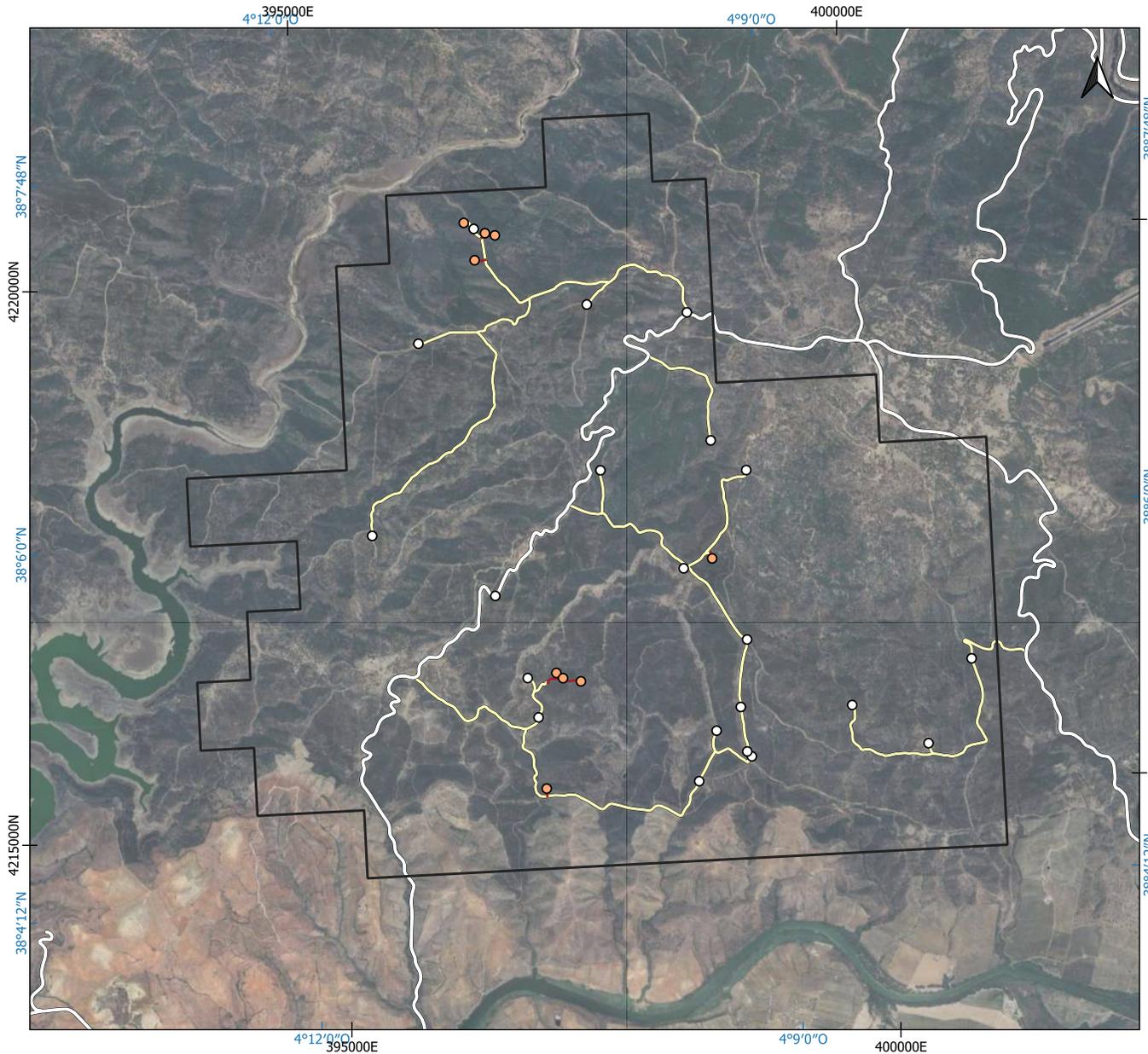
SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N



1:100.000



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 78/82	



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PLAN DE RESTAURACIÓN
 PLANO Nº 10. ACCESOS A SONDEOS
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L



Leyenda

- PI Marmolejo
- Sondeos
 - Sin acceso necesario
 - Con acceso necesario
- Vías de acceso principales
- Vías de acceso secundarias
- Vías de nuevo acceso necesario



SISTEMA DE PROYECCIÓN ETRS89/ UTM 30N



1:35.000

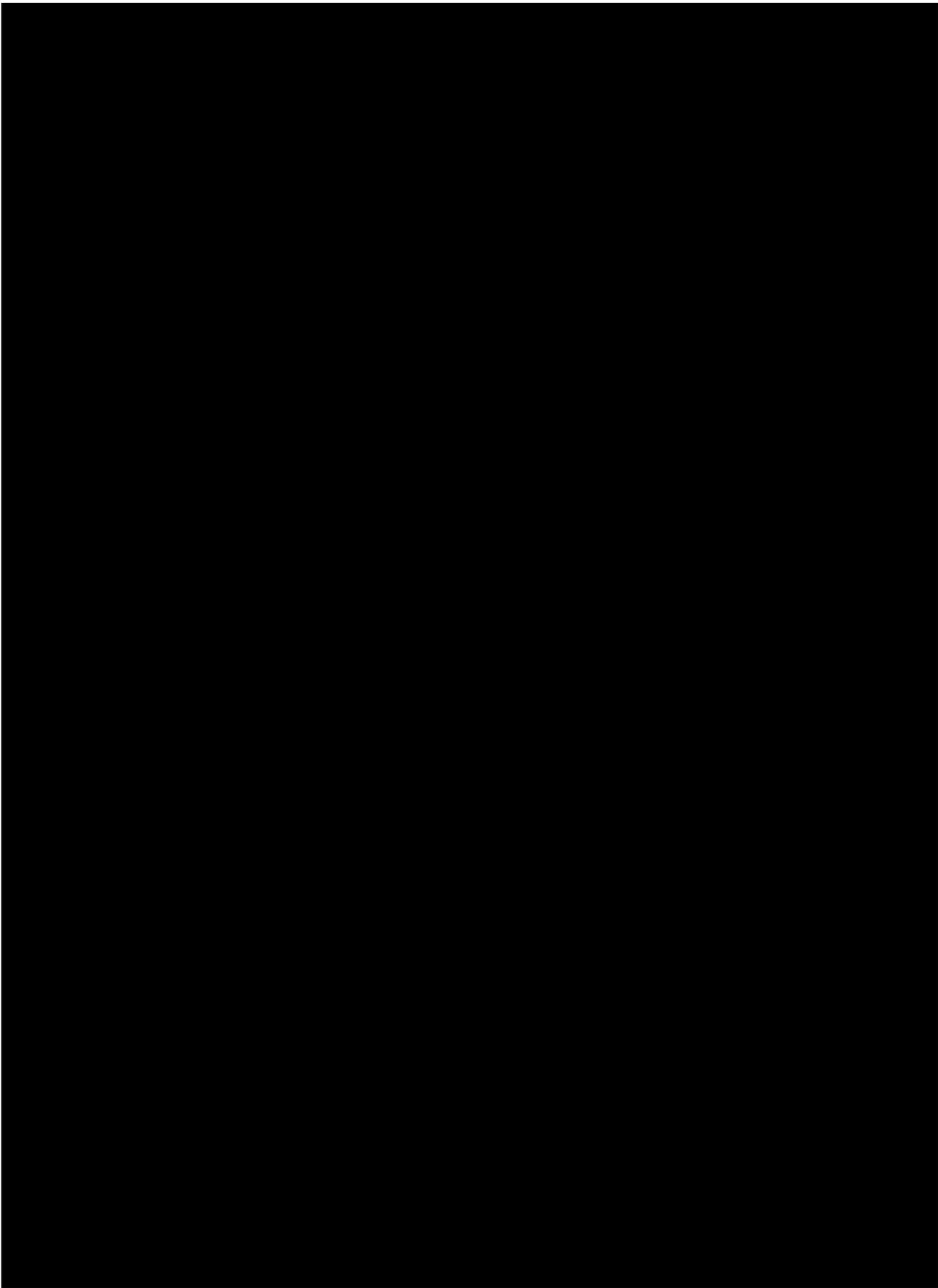


Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 79/82	

ANEXO II. DECLARACIÓN RESPONSABLE

Nº Reg. Entrada: 202599909964667. Fecha/Hora: 08/08/2025 13:57:38

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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 80/82	



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 81/82

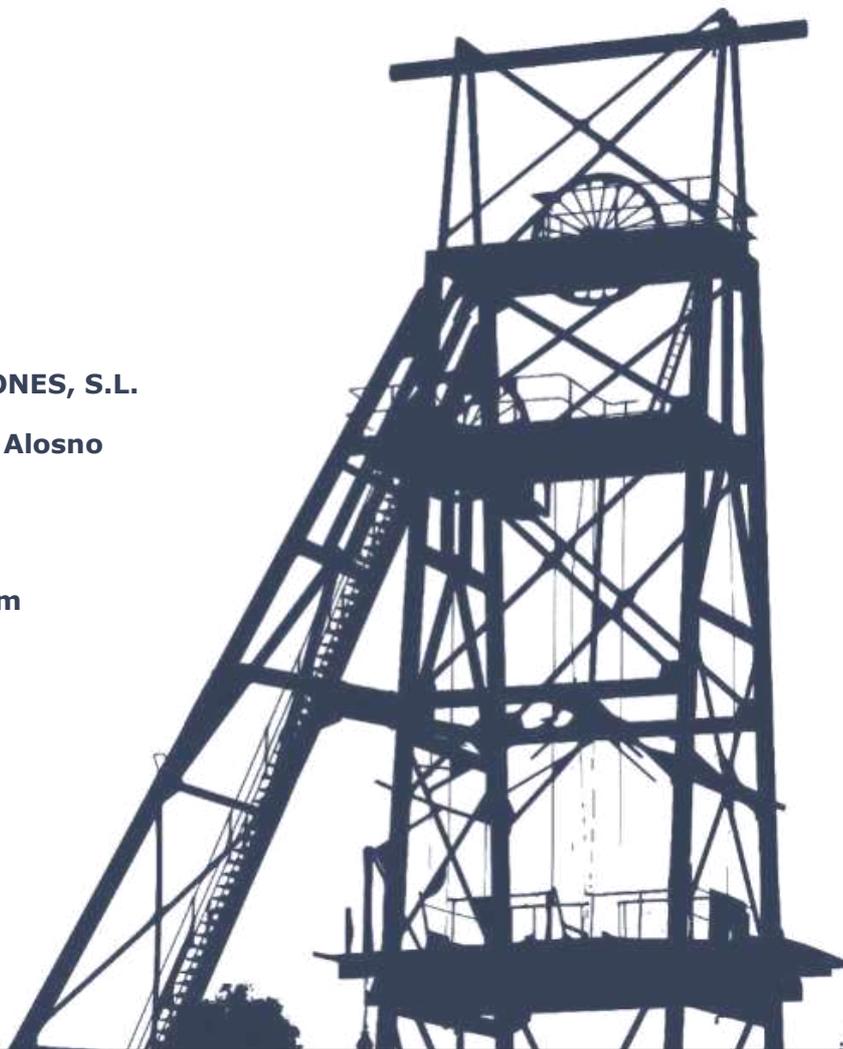


THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES, S.L.

**Pueblo Nuevo S/N. Tharsis · Alosno
(Huelva) 21530**

959 096 605

www.tharsismining.com



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	SERGIO TENORIO MATANZO CERT. ELEC. REPR. B04991311	08/08/2025
VERIFICACIÓN	PEGVENL8DB6LP4U5AVVXZRT3RYYLQ8	PÁG. 82/82

