



Tharsis Nuevas Exploraciones S.L.

**PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN
PERMISO DE
INVESTIGACIÓN
MARMOLEJO
Texto refundido**

N.º REGISTRO 16.273
(JAÉN)

ABRIL 2024

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 1/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Redacción:		Abril 2024
Revisión:		Abril 2024

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

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.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 2/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	DESIGNACIÓN DEL TERRENO	9
3.	CONTEXTO GEOGRÁFICO	10
4.	GEOLOGÍA REGIONAL.....	13
	4.1. Zona Ossa Morena	13
	4.1.1. Estratigrafía.....	15
	4.1.2. Tectónica y estructura.....	17
	4.1.3. Metalogenia	19
	4.2. Zona Cuenca del Guadalquivir	21
5.	GEOLOGÍA DEL P.I. MARMOLEJO	22
	5.1. Estratigrafía	22
	5.1.1. Culm de Los Pedroches	23
	5.1.2. Rocas Ígneas	24
	5.1.3. Materiales Mesozoicos (Bundsandstein)	25
	5.1.4. Cenozoico. Neógeno	26
	5.1.5. Cuaternario	26
	5.2. Tectónica.....	26
	5.3. Rocas metamórficas	27
	5.4. Mineralización	27
6.	INVESTIGACIONES PREVIAS	31
	6.1. Geoquímica	31
	6.1.1. Oro.....	31
	6.1.2. Wolframio.....	32
	6.1.3. Litio.....	33
	6.2. Geofísica	34
7.	PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PROPUESTO.....	35
	7.1. Objetivo y justificación.....	35
	7.2. Metodología	35
	7.3. Programa de los trabajos	37
	7.3.1. Programa de investigación para el PRIMER año	37
	7.3.2. Programa de investigación para el SEGUNDO año.....	39
	7.3.3. Programa de investigación para el TERCER año	42

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 3/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/
		

8.	CALENDARIO DE EJECUCIÓN	44
9.	EQUIPOS Y MEDIOS A EMPLEAR	45
9.1.	Personal y medios propios	45
9.2.	Medios ajenos	47
10.	DIRECCIÓN FACULTATIVA	47
11.	PRESUPUESTO	48
12.	FINANCIACIÓN.....	50
13.	AFECCIÓN AMBIENTAL	50
14.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN AMBIENTAL	53
15.	SEGURIDAD Y SALUD	55

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 4/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del P.I. Marmolejo11

Ilustración 2. Red hidrográfica.....12

Ilustración 3. Hidrogeología de la zona.13

Ilustración 4. Esquema geológico simplificado de la Zona de Ossa-Morena con la ubicación aproximada de la zona de estudio (rectángulo negro). (Fuente: Sánchez-García, T. et al., 2016).14

Ilustración 5. 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 Aspiroz, M., 2008).15

Ilustración 6. Columna estratigráfica simplificada de la ZOM. Modificado de Azor (en Vera, 2004) (Fuente: Carlos Fernández Rodríguez y Manuel Díaz Aspiroz).16

Ilustración 7. Evolución de la cuña orogénica Varisca en el SO de España (Simancas et al., 2003).18

Ilustración 8. Encuadre geológico de la Cuenca del Guadalquivir. (Fuente: Eduardo Mayoral Alfaro y Manuel Abad de los Santos).22

Ilustración 9. Indicios del P.I. Marmolejo28

Ilustración 10. Anomalías geoquímicas Au en muestras de sedimentos de la zona del P.I. Marmolejo (InfoIGME - Catálogo de datos - Atlas Geoquímico de España 2012).32

Ilustración 11. Anomalías geoquímicas de W en suelo superior en la zona del P.I. Marmolejo (InfoIGME - Catálogo de datos - Atlas Geoquímico de España 2012)....33

Ilustración 12. Anomalías geoquímicas de Li en suelos de la zona del P.I. Marmolejo (InfoIGME - Catálogo de datos - Atlas Geoquímico de España 2012).34

Ilustración 13. Geofísica realizada en el P.I. Marmolejo35

Ilustración 14. Plano de los trabajos previstos en el año 1.39

Ilustración 15. Plano de los trabajos previstos para el año 2.42

Ilustración 16. Plano para los trabajos previstos en el año 3.44

Ilustración 17. Organigrama50

Ilustración 18. Red Natura 2000.....51

Ilustración 19. Hábitats de Interés Comunitario.....53

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 5/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del Permiso Investigación Marmolejo	10
Tabla 2. Indicios del P.I. Marmolejo	30
Tabla 3. Presupuesto P.I. Marmolejo	49

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 6/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

Este documento constituye el texto refundido del Proyecto de Investigación que presenta Tharsis Nuevas Exploraciones S.L (en adelante TNE) con relación al Permiso de Investigación (P.I.) "Marmolejo", con número de orden 16.273 en el Libro de Registro de Derechos Mineros de Jaén, solicitado por Tharsis Nuevas Exploraciones (en adelante TNE) con fecha 25 de octubre de 2023, sobre terrenos francos y registrables de las provincias de Jaén y Córdoba, para la sección C – Wolframio. Se da así respuesta a las subsanaciones solicitadas por el Departamento de Minas de la Delegación Territorial en Jaén de la Consejería de Economía, Hacienda y Fondos Europeos; y la Consejería de Industria, Energía y Minas con relación a la tramitación de dicho P.I. Marmolejo.

En primera instancia, se consideró oportuno reducir dicha superficie de 140 cuadrículas mineras (4207,27 ha) a 117 C.M. (3533,14 ha). Se procede ahora a una segunda reducción del P.I. Marmolejo, quedando este exclusivamente en el término municipal de Marmolejo y, en consecuencia, únicamente en la provincia de Jaén. El permiso de investigación se ha solicitado con una extensión de 115 Cuadrículas Mineras (3.455,62 ha) en el término municipal de Marmolejo, en la provincia de Jaén.

La investigación propuesta pretende estudiar las mineralizaciones de wolframio y su potencial en un sector de la Zona de Ossa-Morena, sin dejar de lado la investigación de otras sustancias.

Esta investigación consistirá en la ampliación de trabajos geológicos existentes, con especial énfasis en la geología estructural, cartografía geológica, reconocimiento y muestreo de los indicios mineros encontrados, prospección geofísica aeroportada, estudios geoquímicos de suelos y rocas, y en los estudios geofísicos de detalle y sondeos mecánicos en las anomalías seleccionadas.

El Departamento de Minas de la Delegación Territorial en Jaén de la Consejería de Economía, Hacienda y Fondos Europeos, y la Consejería de Industria, Energía y Minas, con relación a la tramitación del P.I. Marmolejo, en documento fechado el 25 de enero de 2024, establece las siguientes consideraciones:

1. *No se aporta documentación que acredite la representación a favor de D. Sergio Tenorio Matanzo de la entidad titular del Permiso de Investigación.*
2. *No se aporta el estudio económico de financiación y garantías que se establece en el art. 66 del Reglamento General para el Régimen de la Minería.*
3. *De igual modo se considera que los trabajos de investigación previstos realizar resultan ser insuficientes en relación a la extensión solicitada, resultando una inversión por cuadrícula minera de 5.251 €.*
4. *Una vez establecida por el solicitante la designación definitiva, se ha de hacer constar que 3 cuadrículas mineras situadas en el extremo Suroeste del permiso afectan al recurso de la sección B) Marmolejo, por lo que de continuar la tramitación del P.I.*

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 7/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

solicitado será de aplicación lo establecido en el art. 74 del Reglamento General para el Régimen de la Minería.

Y en consecuencia, requiere a TNE presentar la siguiente documentación:

- A. En relación al Proyecto de Investigación se ha de incrementar los trabajos de investigación y por tanto la inversión prevista por cuadrícula minera. Estas modificaciones serán contempladas en el Proyecto de Restauración. A modo orientativo indicar que, según criterio de la Dirección General de Minas, la inversión mínima a considerar por cuadrícula para este tipo de recursos se cifra en 15.809 €.
- B. Según art.66 del Reglamento General para el Régimen de la Minería. Se habrá de aportar:
 - o D) Estudio Económico de Financiación y Garantías que se ofrecen sobre su viabilidad.
- C. Se habrá de aportar escrituras de constitución de la entidad titular del permiso de investigación y poder de representación del peticionario.

A estos requerimientos se dio respuesta en documentos separados.

Con posterioridad, en escrito fechado el 05/04/2024, el mismo organismo solicita a TNE:

- Proyecto de investigación, refundido en un único documento en el que se incluyan las modificaciones realizadas en el mismo a lo largo de la tramitación, firmado por un técnico competente con la titulación exigida por la ley, de acuerdo con el artículo 117 de la ley de Minas Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, y el artículo 143.1 del Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Plan de restauración del espacio natural afectado por las labores mineras, refundido en un único documento en el que se incluyan las modificaciones realizadas en el mismo a lo largo de la tramitación, firmado por un técnico competente con la titulación exigida por la ley, de conformidad con lo establecido en el artículo 3.5 del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- La documentación deberá presentarse con el correspondiente visado ante el colegio profesional competente, o en su defecto, presentarse declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales, de acuerdo con la Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico autor de trabajos profesionales en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas.

El presente documento constituye el texto refundido del Proyecto de Investigación, y modifica la memoria presentada en el Proyecto de Investigación (PI) presentado por TNE el 19/01/2024. El texto refundido del Plan de restauración del espacio natural afectado por las labores mineras se presenta en documento aparte.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 8/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Las modificaciones introducidas suponen, entre otros cambios:

- Se modifica la designación del terreno (Apdo. 2), con una reducción de 23 cuadrículas mineras, excluyendo, entre otras, las afectadas por el recurso de la sección B) Marmolejo.
- Se ha optimizado el programa de investigación (Apdo. 7). Lo más destacable es el aumento del número de sondeos que pasan de 8 a 30.
- El calendario de ejecución de los trabajos (Apdo. 8) ha sido actualizado recogiendo las nuevas modificaciones.
- La inversión prevista (Apdo. 11) ha sido elevada a 1.863.760 (15.930 € por cuadrícula minera).

2. DESIGNACIÓN DEL TERRENO

El Permiso de Investigación Marmolejo se solicitó inicialmente para un total de 140 Cuadrículas Mineras, no obstante, se consideró oportuno realizar dos reducciones consecutivas de dicha superficie, primeramente, a 117 C.M. (3533,14 ha) y, posteriormente se procedió a una segunda reducción del P.I. Marmolejo, quedando este con una extensión final de 115 C.M. (3.455,62 ha). De acuerdo con lo descrito se presenta la siguiente Designación Definitiva del Terreno:

SOLICITANTE	THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.U.
DOMICILIO SOCIAL	C/ PUEBLO NUEVO, S/N, THARSIS (HUELVA)
CIF	B04991311
DENOMINACIÓN PERMISO DEL INVESTIGACIÓN	MARMOLEJO
SITUACIÓN	TERRENO FRANCO Y REGISTRABLE
EXTENSIÓN	115 C.M.
PROVINCIA	JAÉN
SUPERFICIE	3.455,62 ha
TÉRMINO MUNICIPAL	MARMOLEJO (JAÉN)
SUSTANCIAS SOLICITADAS	SECCIÓN C – WOLFRAMIO
PERÍODO DE INVESTIGACIÓN	3 AÑOS

El área solicitada es la englobada en el polígono resultante de la unión de los vértices cuyas coordenadas geográficas, referidas al meridiano de Greenwich en proyección ETRS-89, son las siguientes. Se toma como punto de partida (PP) el de intersección del meridiano 4º 10' 20" (Oeste) con el paralelo 38º 08' 00" (Norte) (Tabla 1):

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 9/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Tabla 1. Coordenadas del Permiso Investigación Marmolejo

Vértices	X	Y	Longitud	Latitud
PP	397.267	4.221.258	4°10'20"W	38°08'00"N
2	398.241	4.221.246	4°09'40"W	38°08'00"N
3	398.233	4.220.629	4°09'40"W	38°07'40"N
4	398.720	4.220.623	4°09'20"W	38°07'40"N
5	398.697	4.218.774	4°09'20"W	38°06'40"N
6	400.158	4.218.756	4°08'20"W	38°06'40"N
7	400.151	4.218.139	4°08'20"W	38°06'20"N
8	401.125	4.218.127	4°07'40"W	38°06'20"N
9	401.080	4.214.429	4°07'40"W	38°04'20"N
10	395.232	4.214.502	4°11'40"W	38°04'20"N
11	395.240	4.215.118	4°11'40"W	38°04'40"N
12	394.265	4.215.131	4°12'20"W	38°04'40"N
13	394.273	4.215.747	4°12'20"W	38°05'00"N
14	393.786	4.215.754	4°12'40"W	38°05'00"N
15	393.794	4.216.370	4°12'40"W	38°05'20"N
16	394.281	4.216.364	4°12'20"W	38°05'20"N
17	394.289	4.216.980	4°12'20"W	38°05'40"N
18	394.777	4.216.974	4°12'00"W	38°05'40"N
19	394.785	4.217.590	4°12'00"W	38°06'00"N
20	393.810	4.217.603	4°12'40"W	38°06'00"N
21	393.818	4.218.219	4°12'40"W	38°06'20"N
22	395.280	4.218.200	4°11'40"W	38°06'20"N
23	395.303	4.220.050	4°11'40"W	38°07'20"N
24	395.790	4.220.043	4°11'20"W	38°07'20"N
25	395.798	4.220.660	4°11'20"W	38°07'40"N
26	397.259	4.220.641	4°10'20"W	38°07'40"N

3. CONTEXTO GEOGRÁFICO

El Permiso de Investigación Marmolejo 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.



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.

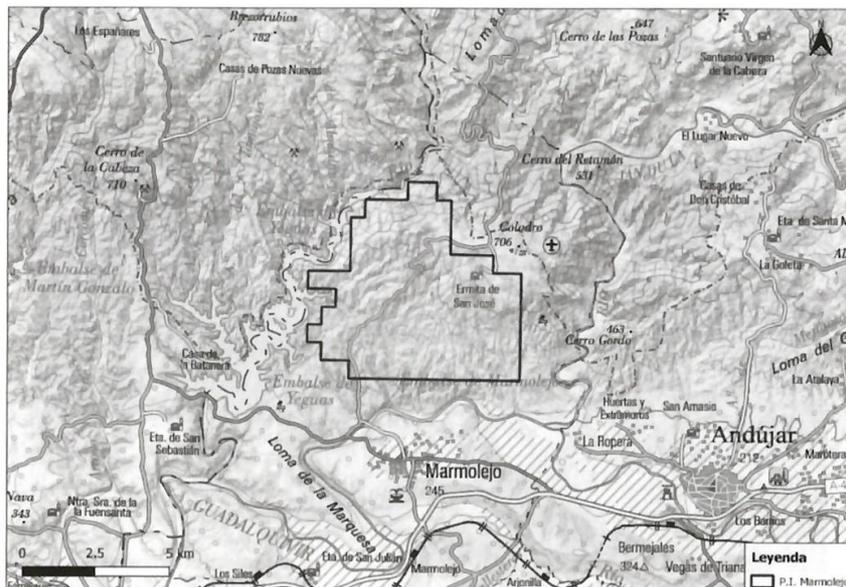


Ilustración 1. Localización del P.I. Marmolejo

El P.I. 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 30°C de verano. El régimen de precipitaciones se sitúa en torno a 300 – 700 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.

Sierra Morena es un enclave con abundantes precipitaciones, lo que provoca la formación de una densa y compleja red de cursos de agua. Estas corrientes, tras abandonar las fuentes de alimentación descienden por los sistemas de Sierra Morena, adentrándose en las extensas llanuras de la Campiña del Guadalquivir, donde se ubica el permiso.

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

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 de

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 11/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

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.

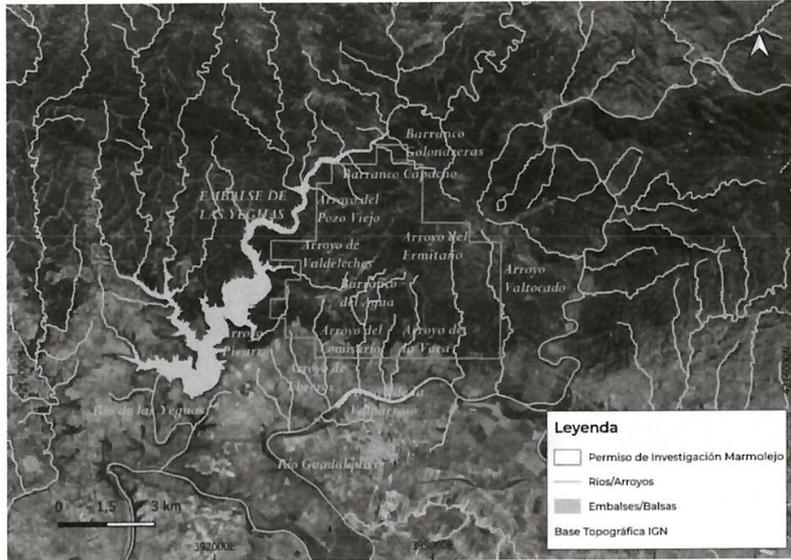


Ilustración 2. Red hidrográfica.

En la zona suroeste del Permiso de Investigación, se encuentra una pequeña extensión de los Acuíferos Aluviales del Guadalquivir (ES050MSBT000052600-ES050MSBT000054600). Estos acuíferos se ubican en el límite entre el curso alto y medio, y se caracterizan por ser porosos y altamente productivos.

Los acuíferos 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 presentan una recarga anual de 26,53 m³ y un recurso disponible de 21,22 m³. En ambos casos, la calidad del agua se considera de "buen estado".

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 12/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



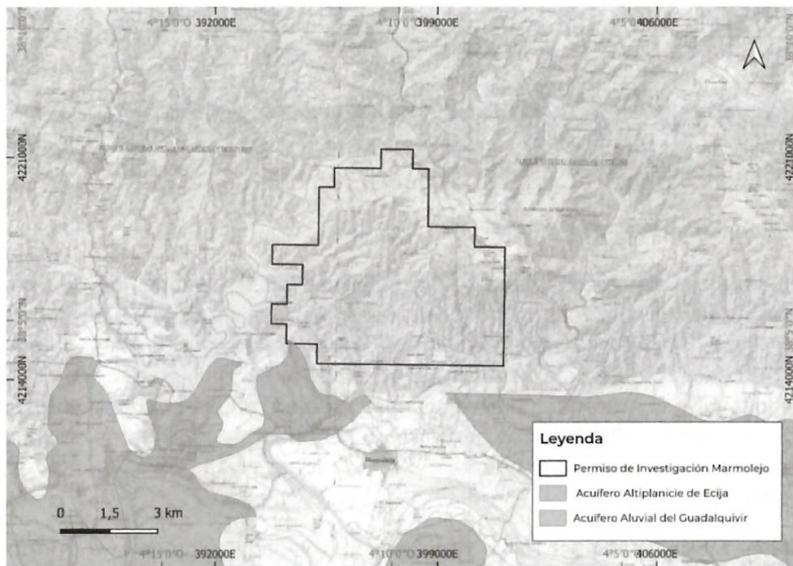


Ilustración 3. Hidrogeología de la zona.

4. GEOLOGÍA REGIONAL

4.1. Zona Ossa Morena

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 Orógeno 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, se diferenciaron los siguientes dominios, que de Norte a Sur son (Delgado-Quesada et al., 1977):

- Dominio Valencia de las Torres-Cerro Muriano
- Dominio de la Sierra Albarrana
- Sinforme de Zafrá-Alanís

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 13/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Antiforme Olivenza-Monesterio
- Sinforme de Jerez de los Caballeros-Fregenal de la Sierra
- Sinforme de Barrancos-Hinojales
- Banda Metamórfica de Aracena

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) (Ilustración 4). Ambos contactos constituyen suturas 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.

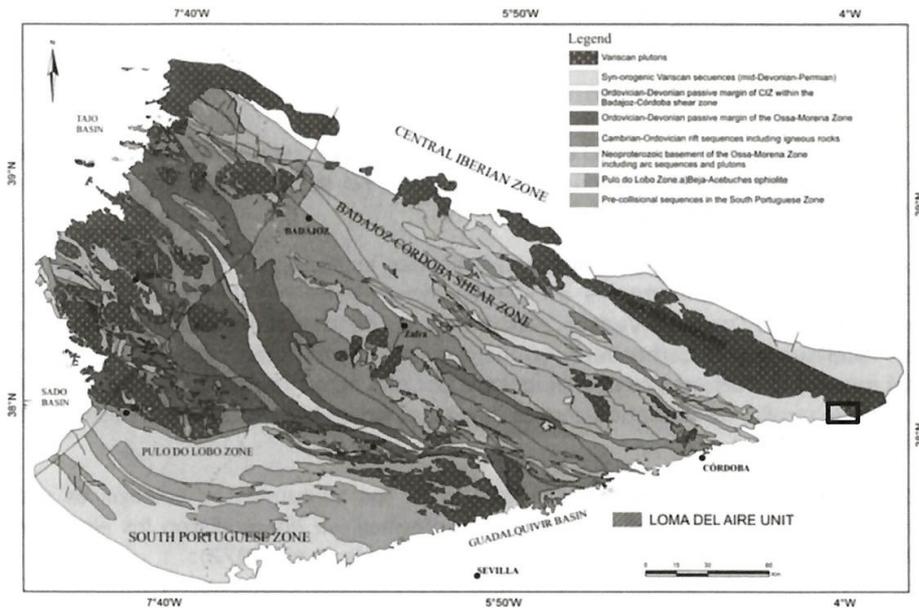


Ilustración 4. Esquema geológico simplificado de la Zona de Ossa-Morena con la ubicación aproximada de la zona de estudio (rectángulo negro). (Fuente: Sánchez-García, T. et al., 2016).

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 14/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Tentudía: constituida por metagrauvascas y pizarras de colores oscuros, con intercalaciones de cuarcitas negras y rocas volcánicas.

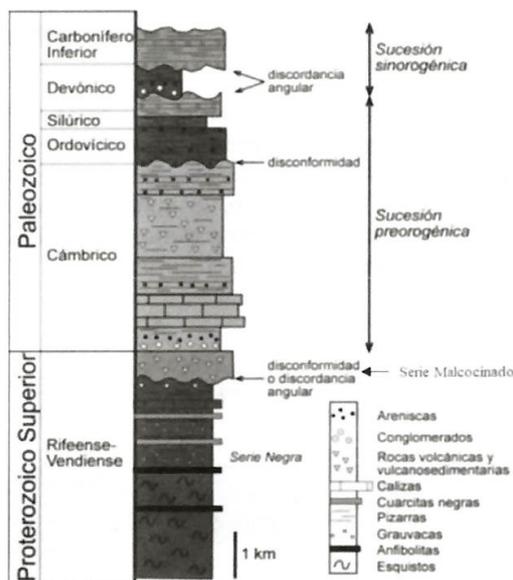


Ilustración 6. Columna estratigráfica simplificada de la ZOM. Modificado de Azor (en Vera, 2004) (Fuente: Carlos Fernández Rodríguez y Manuel Díaz Aspiroz).

Discordante con la Serie Negra se encuentra una sucesión vulcanosedimentaria del Proterozoico Superior que se denomina Formación Malcocinado. Está compuesta por lavas y rocas vulcanoclásticas interestratificadas con filitas, arcosas, grauvascas y conglomerados poligénicos, con cantos procedentes, en su mayoría, de lavas y rocas piroclásticas. También pueden encontrarse lentejones de calizas y mármoles hacia el techo de la secuencia.

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.

La sucesión preorogénica comienza durante un episodio de extensión continental (rifting) durante el Cámbrico, que afectaría al bloque continental al que pertenecía la ZOM. Con posterioridad, la sedimentación muestra unas condiciones más tranquilas, típicas de una plataforma continental como las que se desarrollan en los llamados márgenes pasivos de los continentes.

La sucesión sinorogénica se depositó durante el Devónico y el Carbonífero. Marca un nuevo periodo de inestabilidad tectónica, en este caso debido a la colisión del continente en el que se encuadraba la ZOM, con los otros continentes situados a

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 16/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

ambos lados y representados por las ZCI al Norte y ZSP al Sur. Por tanto, esta secuencia sinorogénica corresponde al registro estratigráfico de las deformaciones Variscas, que afectaron durante el Paleozoico superior (Devónico y Carbonífero) al Macizo Ibérico.

4.1.2. Tectónica y estructura

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, Valuengo y Lora del Río (Arias, 2012).

A continuación, se describen brevemente los principales eventos de deformación de la ZOM:

Orogenia Cadomiense

Las estructuras Cadomienses se observan tan solo en los núcleos Neoproterozoicos de los antiformes Variscos, en donde se aprecia una discordancia angular entre la Serie Negra y las rocas suprayacentes. Básicamente es una foliación previa con un metamorfismo regional que puede llegar a grado medio.

Deformación Varisca

A continuación, se describen las principales etapas de deformación que tuvieron lugar durante la Orogenia Varisca (Ilustración 7) y las estructuras asociadas.

Las primeras estructuras Variscas son grandes pliegues recumbentes engrosados en la charnela y con una esquistosidad de plano axial con dirección NO-SE y vergencia hacia el SO que se generaron durante la primera etapa compresiva. La principal estructura de esta fase es el Anticlinal de Olivenza-Monesterio, en cuyo núcleo afloran las rocas de la Serie Negra.

Los pliegues recumbentes de esta fase suelen estar desplazados por cabalgamientos de orientación general ONO-ESE, oblicuos a los pliegues y con vergencia hacia el SO, que se generaron a continuación en la etapa de deformación transpresiva del Devónico Inferior-Medio.

Los pliegues recumbentes y cabalgamientos vergentes hacia el SO se originaron en relación con la sutura que se produjo como resultado del primer evento de colisión entre la ZCI y la ZOM, que tuvo lugar en un periodo comprendido entre 390-360 Ma (Simancas et al., 2003, Ilustración 5).

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 17/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



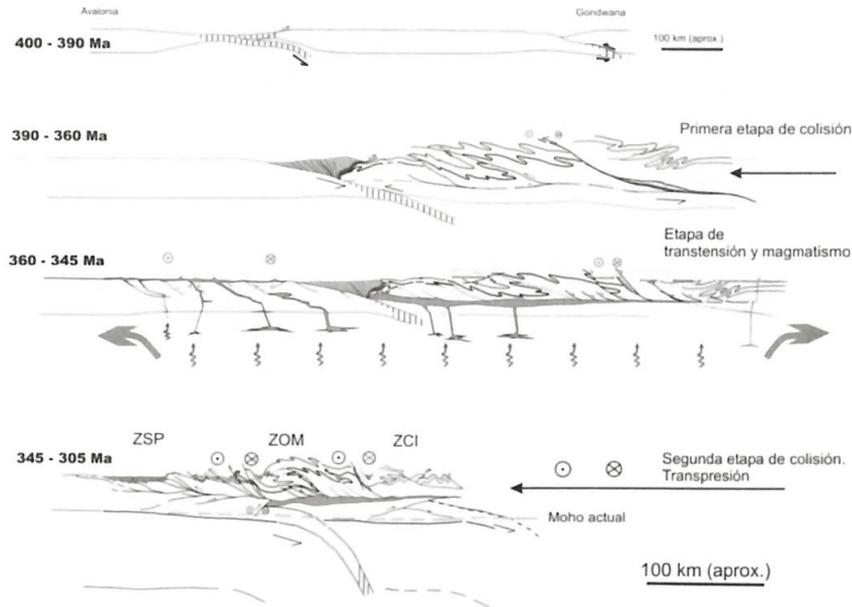


Ilustración 7. Evolución de la cuña orogénica Varisca en el SO de España (Simancas et al., 2003).

En el Carbonífero Inferior (360-345 Ma), es una etapa de deformación transtensiva a escala regional, que favoreció el emplazamiento de abundante magmatismo y del reflector básico ibérico – IRB –, (Simancas et al., 2003), se produjo la compartimentación de toda la ZOM en dominios, mediante fallas de desgarre con componente extensional. Una de las estructuras más importantes es la cizalla extensional oblicua que tuvo lugar en el contacto entre la ZOM y la ZCI, dando lugar a la Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba.

Posteriormente, durante la segunda etapa de colisión (345-305 Ma, Ilustración 7), la antigua línea de sutura se reactivó, actuando como desgarres que generaron espacios transtensivos idóneos para el emplazamiento de magmas (por ejemplo, la Alineación Magmática de Villaviciosa de Córdoba-La Coronada). Este segundo evento de colisión originó los pliegues de plano axial subvertical y de orientación NO-SE, que pliegan estructuras anteriores y deforman los materiales de las cuencas carboníferas sinorogénicas, por ejemplo, la Cuenca de Benajarafe.

Deformación tardi y post-Varisca

Durante las últimas etapas de la Orogenia Varisca, se reactivaron los sistemas de fallas de desgarre de orientación NO-SE, que son los responsables últimos de la geometría que presentan los Dominios de la ZOM. También se generaron sistemas de fracturas de orientación NE-SO y ENE-OSO, que son el principal control estructural de las mineralizaciones de Pb-Zn-Ag-Cu y F-Ba en la ZOM, como se describe más detalladamente en el apartado de Metalogía.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 18/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

4.1.3. Metalogenia

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). El complejo proceso mineralizador da lugar a un gran número de tipologías distintas de mineralización que de forma resumida pueden ser:

1. **Mineralizaciones estratiformes de Cu-Fe-As-Au** (-IOCG- Magnetita y sulfuros masivos polimetálicos -VHMS- Py, Ap, Cp, Au, Bor, Barita, etc.), generada probablemente por procesos exhalativos-sedimentarios (Fm. Malcocinado). Su principal característica es su fuerte control estructural.
2. **Mineralizaciones de Fe estratiformes** (calizas del Cámbrico inferior de tipo kárstico). El yacimiento más representativo de este tipo de mineralizaciones es "El Cerro del Hierro (Sevilla).
3. **Mineralizaciones de Fe tipo "skarns-IOCG"**, se localizan en la Formación Malcocinado.
4. **Mineralizaciones filonianas de Pb-Ag-Cu-Zn**. Asociadas a estructuras extensionales Variscas. Se presentan formando campos filonianos (por ejemplo, las minas de Casiano del Prado, Puerto Blanco, Cinco Amigos, Calamón, etc).
5. **Mineralizaciones de Sb en Santa María de Trasierra (Córdoba)**. Se presentan como diseminaciones y removilizaciones en fracturas de orientación N 60º-70º E y N 120º-130º E y E-O, encajadas en las calizas del Cámbrico Inferior.
6. **Mineralizaciones filonianas intragraníticas de Fluorita**, asociadas a fallas alpinas de trazado kilométrico de la misma orientación (N60º-70ºE Y N120º-130ºE), un ejemplo es Cerro Muriano.
7. **Mineralizaciones filonianas intragraníticas de Barita**, cuya orientación principal es NE-SO (N60º-70ºE), y están relacionadas con los granitoides (dioritas y monzodioritas) del Eje magmático de Villaviciosa de Córdoba-La Coronada.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 19/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8. **Mineralizaciones de fosforita**, estratiformes con removilizaciones que se encuentren rellenando fracturas de extensión de orientaciones (N100º y N150ºE) en calizas del Cámbrico Inferior. Como son la mineralización presente en las minas de San Cristóbal en las cercanías de Puebla de los Infantes.
9. **Mineralizaciones de Oligisto especular (tipo IOCG)**. Son removilizaciones a favor de fracturas en calizas y areniscas del tramo detrítico del Cámbrico Inferior. En las proximidades hay cuerpos de gabros y algún pórfido granítico. Son características las mineralizaciones presentes en el Campillo.

Las mineralizaciones antes mencionadas posiblemente se asocien con los siguientes ciclos Metalogénicos (Locutura et al., 1990; Tornos et al., 2004):

CICLO 1.- MINERALIZACIONES RELACIONADAS CON PROCESOS VOLCANO-SEDIMENTARIOS DEL CICLO CADOMIENSE.

Mineralizaciones que se desarrollan durante el evento de colisión de "tipo andino" entre las Zonas Centroibérica y Ossa-Morena, durante el Neoproterozoico Superior y el Cámbrico Inferior. A este grupo pertenecen las mineralizaciones Tipo 1 "estratiformes de Cu-Fe-As-Au". Estas mineralizaciones pueden relacionarse con actividad hidrotermal submarina ligada a un margen continental activo de tipo "andino" o a procesos extensionales posteriores. Con este ciclo posiblemente también se relacionen las mineralizaciones de Fosforita estratiformes con removilizaciones que rellenan fracturas de extensión en calizas del Cámbrico Inferior (Tipo 8) y las mineralizaciones de Oligisto en calizas y areniscas del tramo detrítico del Cámbrico Inferior (Tipo 9). Y perteneciente también a este grupo, están las de Tipo 2 "mineralizaciones estratiformes de Fe (principalmente, hematites-goethita-, siderita, ankerita), encajando en las rocas carbonatadas del Cámbrico Inferior". El representante principal de este tipo es "El Cerro del Hierro" (Sevilla).

CICLO 2.- MINERALIZACIONES RELACIONADAS CON LA OROGENIA VARISCA.

Mineralizaciones de Fe relacionadas con skarns y tipos IOCG, relacionadas con grandes zonas de cizalla. Este ciclo puede estar relacionado con las mineralizaciones de Tipo 3. Consisten en skarns bandeados, ricos en magnetita, con piritita y calcopiritita accesorias y con granate cálcico, anfíbol y epidota muy abundantes. A escala regional, existe una relación espacial entre las mineralizaciones de hierro del Proterozoico Superior- Cámbrico Inferior y las de tipo skarn, cuya hipótesis podría ser que gran parte del hierro de las mineralizaciones variscas probablemente proviene de la asimilación magmática y removilización hidrotermal de una generación más temprana de magnetita asociada a depósitos distales (tipo IOCG) (e.g. Sánchez García et al., 2003). El perfil geofísico IBERSEIS (Cuerpo Reflectivo IRB, Simancas et al., 2003) deja en evidencia la posible existencia de mineralizaciones IOCG-VHMS anteriores al emplazamiento varisco del sill ultramáfico en la interfase corteza superior-inferior, puesto de manifiesto en la realización del perfil geofísico.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 20/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CICLO 3.- MINERALIZACIONES FILONIANAS ASOCIADAS A ESTRUCTURAS EXTENSIONALES VARISCAS.

A este ciclo pertenecen las mineralizaciones filonianas de Pb-Ag-Cu-Zn (Tipo 4), las mineralizaciones de Sb de Santa María de Trasierra (Córdoba), encajadas en las calizas del Cámbrico Inferior (Tipo 5) y las mineralizaciones filonianas intragraníticas de Barita (Tipo 7). Se caracterizan por el fuerte control estructural de las mineralizaciones formando "campos filonianos". Suelen diferenciarse dos sistemas de fallas principales (N60º-70ºE y N120º-130ºE) con una geometría clásica en "haces de venas", ramificaciones (branching veins) y enriquecimientos en bolsadas. Suelen aparecer brechificaciones parciales de las venas y texturas en escarapel. Esto sugiere que la mineralización se produjo por ebullición o mezcla de fluidos profundos con otros superficiales.

CICLO 4. MINERALIZACIONES FILONIANAS ASOCIADAS A ESTRUCTURAS EXTENSIONALES TARDI Y POST-VARISCAS.

Mineralizaciones filonianas intragraníticas de Fluorita (Tipo 6). Relacionadas con fallas alpinas de trazado kilométrico, que reactivan estructuras variscas de la misma orientación principal que el grupo anterior (N60º-70ºE y N120º-130ºE). Es común encontrar brechificaciones locales en las zonas de falla que alcanzan espesores entre 30-120 m, con el desarrollo de bolsadas de fluorita de hasta 3,5 m de potencia, la paragénesis suele ser: fluorita con trazas de pirita, pirrotina, calcopirita, tetraedrita, esfalerita y galena en ganga de cuarzo, calcedonia y calcita. Las alteraciones típicas son: sericítica y sílica.

4.2. Zona Cuenca del Guadalquivir

En este punto se cree oportuno comentar algunos aspectos de la Cuenca del Guadalquivir que, aunque en el P.I. Marmolejo está escasamente representada por algunos afloramientos al sur del mismo, es una de las zonas geológicas más importantes en el ámbito regional.

El "Surco Bético" o Cuenca del Guadalquivir se formó a lo largo de una gran depresión alargada en dirección SO-NE, en forma de cuña, que se iba estrechando paulatinamente desde el sector de Huelva-Cádiz hasta el de Jaén. La topografía del fondo tampoco era uniforme, ya que datos sísmicos y de sondeos han permitido poner de manifiesto la existencia de una flexión importante, cuya situación era más o menos paralela al eje de la cuenca y que originó un "escalón" notable en el fondo, siendo la parte más hundida la situada en la mitad suroriental de la depresión (Ilustración 8).

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 21/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

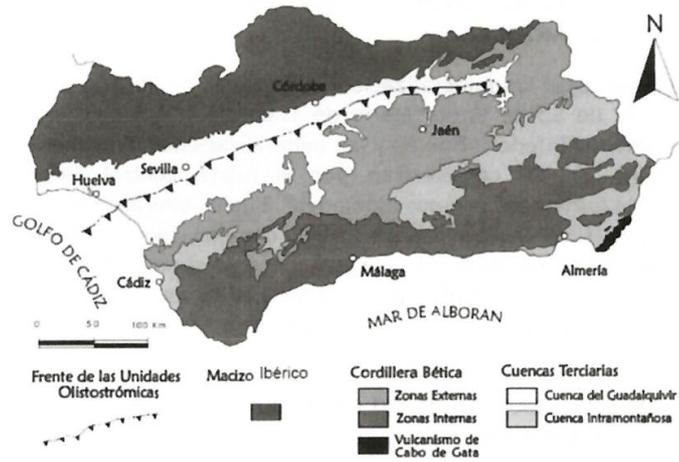


Ilustración 8. Encuadre geológico de la Cuenca del Guadalquivir. (Fuente: Eduardo Mayoral Alfaro y Manuel Abad de los Santos).

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.

Por consecuencia dinámica, se han generado dos tipos claramente diferenciados de sedimentos, por un lado, los llamados materiales autóctonos, que son aquellos que se depositan in situ, formados en la propia cuenca de sedimentación (los correspondientes en su mayoría al desmantelamiento de los relieves del borde noroccidental), y por otro lado, los llamados alóctonos o parautóctonos que se formaron en otras áreas fuera de la cuenca y que fueron emplazados dentro de esta a consecuencia de movimientos tectónicos importantes (son los materiales que se conocen como Olistostroma y que provienen del borde suroriental).

5. GEOLOGÍA DEL P.I. MARMOLEJO

5.1. Estratigrafía

Las rocas que predominan en el P.I. 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.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 22/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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 P.I. Marmolejo. Se tratan de calcarenitas, calizas, brechas, arenas y limos amarillos de edad Messiniense.

5.1.1.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.

La estratificación de estos materiales queda patente en los tramos donde la alternancia es clara, siendo más difícil encontrarla en zonas en la que existe predominio de material pizarroso, manifestándose en estas últimas por un leve fajado originado por los cambios de composición del medio durante la deposición.

Localmente también aparecen una serie de "sills" y diques, como se observa en la zona occidental.

La potencia total de la secuencia "culm" es muy difícil de calcular en la zona del PI, por lo que hay que remitirse a datos regionales en donde se estima una potencia total de la serie entre 1000 y 3000 m.

Finalmente cabe mencionar que, la composición petrográfica de las diversas rocas que componen la sucesión "culm" es como se describe a continuación: las pizarras, muy pelíticas, están compuestas de sericita, cuarzo, clorita, opacos y abundante materia orgánica. Por su parte, las grauwacas y la matriz grauváquica de los conglomerados está formada por granos (tamaño arena media a gruesa) de cuarzo, plagioclasa, fragmentos de roca, moscovita detrítica, opacos y circón, en una matriz (10- 20%) eminentemente sericítica y rica en materia orgánica. Los carbonatos están compuestos por fragmentos angulosos que incluyen intraclastos, fósiles y minoritariamente oolitos, envueltos en matriz micrítica con impurezas arcillosas y granos de cuarzo de tamaño limo/arena fina. Puntualmente, se observan cementación secundaria por calca esparítica y fragmentos dolomitizados. Por último, las rocas volcánicas aparecen completamente retrogradadas (espilitización y metamorfismo de grado bajo) a una paragénesis de baja temperatura, constituida

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 23/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

por clorita, albita, anfíbol actinolítico, epidota y opacos, sin que se haya observado ningún relicto de la paragénesis ígnea original, si bien la textura primaria, intersertal a subofítica, está perfectamente preservada.

5.1.2. 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.

- Grupo Granodiorítico

Dentro del P.I. Marmolejo únicamente afloran de este grupo las rocas Microadamellitas porfídicas.

En la zona de la Centeneruela (NE del permiso) aflora un pequeño enclave de este tipo de rocas masivas, de color gris y porfídicas. El porfidismo se define por la presencia de megacristales de plagioclasa y fenocristales de cuarzo feldespato potásico y plagioclasa.

La mineralogía principal consta de: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita y en algunos casos moscovita en escasa proporción. Como minerales accesorios se encuentran biotita, circón, apatito, opacos (ilmenita), xenotima y en ocasiones moscovita. Los minerales secundarios son: clorita, moscovita, epidota, calcita, titanita, rutilo y opacos.

Tienen una textura holocristalina, hipidiomórfica inequigranular y porfídica debido a la presencia de megacristales de feldespato potásico (de hasta 5 cm) y en ocasiones fenocristales de cuarzo (0,5-1 cm) y plagioclasa (máximo 1 cm).

- Grupo Granítico-Adamellítico

Este grupo está representado en el P.I. Marmolejo por las Adamellitas porfídicas y los pórfidos granito-adamellíticos.

Las **rocas Adamellitas porfídicas**, al igual que pasaba con las rocas descritas anteriormente, afloran exclusivamente en la apófisis de La Centenera (NE del PI). Son rocas homogéneas de color gris y con un porfidismo que se define por la presencia de megacristales de feldespato potásico (2-4 cm y en ocasiones 6 cm). También contienen fenocristales de cuarzo (1,5 cm) y de plagioclasa ($\leq 1,5$ cm). En esta hoja sus contactos son intrusivos, en zonas próximas los contactos con los granitos porfídicos son en general intrusivos y a veces graduales (LARREA, 1998). Esporádicamente contiene enclaves microgranudos. La mineralogía principal consta de: cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita, encontrándose moscovita localmente. Como minerales accesorios se encuentran apatito, circón, opacos (ilmenita y sulfuros de Cu y Fe) y xenotima. Los minerales secundarios son: clorita,

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 24/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

moscovita, turmalina, epidota, titanita, rutilo, opacos, carbonatos, albita, cuarzo y feldespato potásico. Tienen una textura holocristalina, hipidiomórfica inequigranular y porfídica, debido a la presencia de escasos megacristales de feldespato potásico, fenocristales de cuarzo y de plagioclasa.

Los **pórfidos granito-adamellíticos** afloran en esta zona en dos posiciones principalmente, intruyendo en el encajante (Culm de Los Pedroches) y cortando a las rocas ígneas. Forman parte de un haz de diques de espesor máximo en torno a 15 km y corrida superior a 150 km en dirección ONO-ESE. La densidad de dichos diques se aprecia bastante más densa hacia el norte del permiso.

- **Manifestaciones tardías**

Los últimos procesos ígneos o relacionados con la actividad ígnea en este sector del Batolito de Los Pedroches vienen marcados por dos tipos de manifestaciones filonianas con apenas afloramientos cartografiados dentro del permiso. Por una parte, muy escasos diques básicos (diabasas/dioritas), de orientación aproximadamente E-O y, por otra, una red de filones hidrotermales, generalmente de orientación NNE-SSO, espaciados y con notable continuidad lateral rellenos de cuarzo y óxidos de hierro.

5.1.3. Materiales Mesozoicos (Bundsandstein)

Al suroeste del P.I. 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**.

Las lutitas se caracterizan por su alto contenido en micas (fundamentalmente moscovita y biotita) y la presencia de illita y caolinita. Se presentan en bancos tabulares de base irregular y techo erosionado por los materiales suprayacentes (areniscas o conglomerados).

Las areniscas presentan un rango granulométrico muy amplio (desde muy fino a microconglomerático). Se presentan tanto en bancos de geometría canalizada como en cuerpos cuneiformes.

Los conglomerados aparecen exclusivamente en cuerpos de geometría canalizada compuestos por estas facies y facies areniscosas.

Las paleocorrientes observadas dentro de los cuerpos canalizados indican un sentido de transporte hacia el S (N180ºE, N160ºE).

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 25/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.1.4.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 y sus características principales se describen a continuación.

Alcanza un espesor de 120 m y está compuesto por depósitos de llanura arenosa de color verdoso, depósitos de barra litoral y algunas intercalaciones de depósitos de plataforma carbonatada.

Dentro de los depósitos de llanura arenosa se observa una mejora en la madurez textural de norte a sur, así como una variación en la composición de la matriz arcillosa que sufre una carbonatación progresiva.

Este conjunto se interpreta como un área de transición abarcando entre los ambientes de "shoreface" y plataforma somera abierta (foreshore), en el cual migran formas de tipo barra someras, en función de su posición con respecto a la línea de costa, tanto a la dinámica continental (fluvial) como a la litoral.

5.1.5.Cuaternario

De manera muy esporádica aparece al sur del P.I. 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.

5.2.Tectónica

Los diferentes materiales que afloran en la Hoja de Andújar, dentro de la que se ubica el P.I. Marmolejo, fueron sometidos, en diversa intensidad, tanto durante su formación como posteriormente, a la acción 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, pues durante la misma se produjeron entre otros los siguientes hechos:

- formación de la cuenca sin-orogénica de Los Pedroches, en la que se depositaron las series "culm";
- deformación penetrativa de las sucesiones paleozoicas;

Nº Reg. Entrada: 20249904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 26/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- génesis y emplazamiento del Batolito de Los Pedroches.

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 P.I. Marmolejo se reconocen dos episodios de intrusión plutónica, así como varios episodios de inyección filoniana.

5.3.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.

5.4.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 todos ellos, de morfología filoniana.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 27/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

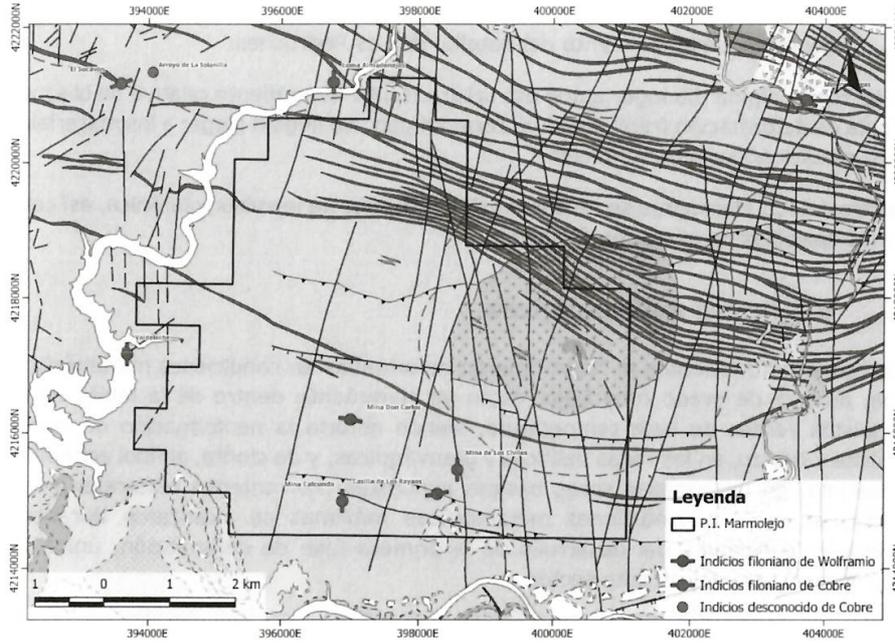


Ilustración 9. Indicios del P.I. Marmolejo

Este grupo de mineralizaciones (Ilustración 9 y Tabla 2) encajan principalmente en las pizarras y grauvacas del Culm de los Pedroches siempre cerca del contacto entre estas litologías y las facies de leucogranitos y monzogranitos. También aparecen relacionados con pequeñas apófisis que intruyen en las rocas metamórficas.

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.

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.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 28/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Mina de Los Civiles

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

Loma Almadenejos

Se trata de un indicio, que se encuentra muy cerca al límite noroeste del P.I., 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 N70ºE.

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 29/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 2. Indicios del P.I. Marmolejo

INDICIOS DE LA BASE DE DATOS DE METALOGENIA DEL IGME (BDMIN)							
BDMIN	NOMBRE	X_ETRS89	Y_ETRS89	SUSTANCIA	MORFOLOGÍA	LABORES	MIN. PRINCIPALES
0904013	Mina de Los Civiles	398580	4215457	Wolframio	Filoniana	Exterior	Cuarzo, scheelita y wolframita
0904014	Mina Calcunda	396883	4214992	Wolframio	Filoniana	Interior	Cuarzo, scheelita y wolframita
0904012	Casilla de los Rayaos	398279	4215101	Wolframio	Filoniana	Exterior	Cuarzo, scheelita y wolframita
0904011	Mina Don Carlos	396998	4216196	Wolframio	Filoniana	Interior	Cuarzo, scheelita y wolframita

6. INVESTIGACIONES PREVIAS

La información disponible de la zona del P.I. Marmolejo es tanto de carácter regional como más específica de algunos estudios que se han realizado con anterioridad.

La información regional corresponde en gran medida a la que se encuentra a disposición de las empresas en la administración estatal autonómica. Se puede destacar:

- Cartografía geológica a escala 1:200.000, IGME y Junta de Andalucía, 2015.
- Cartografía a escala 1:50.000 (MAGNA).
- Atlas geoquímico de España (IGME).
- Testificación en formato LAS (Junta de Andalucía; IGME).
- Gravimetría, obtenida del Sistema de Información Geofísica (SIGEOF) del IGME. (InfoIGME - Sistema de Información Geofísica (SIGEOF)).
- Magnetometría y Radiometría obtenida del Sistema de Información Geofísica (SIGEOF) del IGME con una dirección de líneas de vuelo NE-SW y un espaciado de 1 km (InfoIGME - Sistema de Información Geofísica (SIGEOF)).

Parte de la información más específica la podemos encontrar en:

- Fichas sobre los indicios minerales del mapa metalogenético (IGME).

6.1. Geoquímica

Pedroches es una provincia metalogenética muy interesante y variada, con la presencia de Minerales Críticos, lo que podría suponer un valor añadido en el área del PI. A continuación, se exponen los resultados de las investigaciones geoquímicas realizadas en la zona del P.I. Marmolejo:

6.1.1. Oro

Analizando los resultados del muestreo geoquímico del IGME para la producción del Atlas Geoquímico de España se puede llegar a decir que existe una anomalía de Au dentro del P.I. Marmolejo con una dirección SO-NE y que se extiende más allá del mismo. Los valores más altos dentro del permiso coinciden con casi la totalidad de los indicios descritos, por tanto, serán foco de las investigaciones que se describen en capítulos posteriores en este informe.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 31/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



N.º Registro 16.273

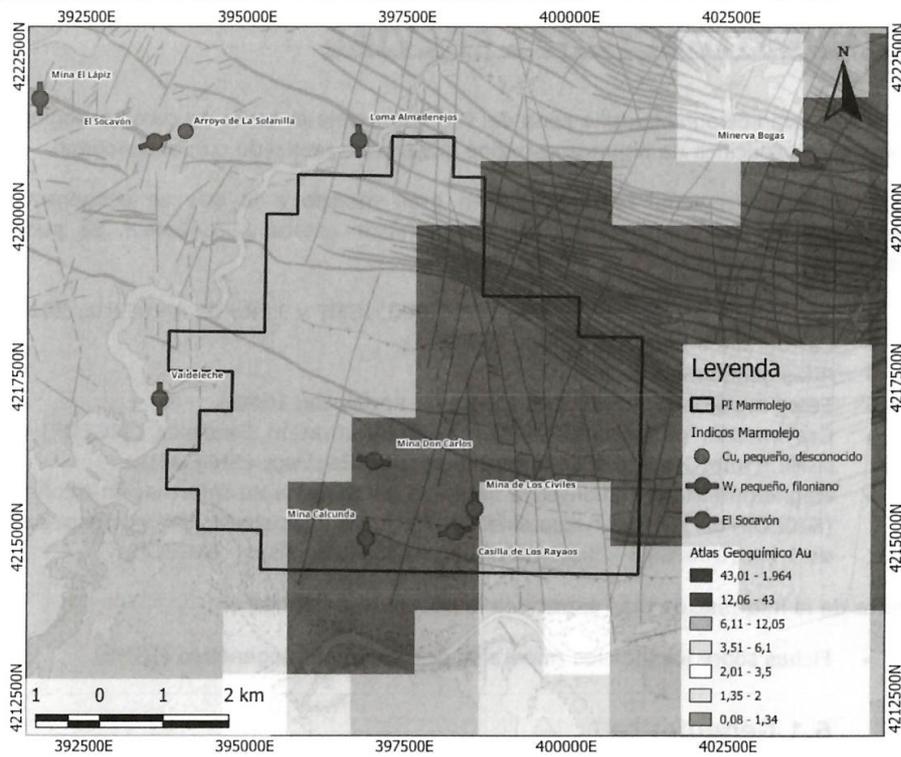


Ilustración 10. Anomalías geoquímicas Au en muestras de sedimentos de la zona del P.I. Marmolejo (InfoIGME - Catálogo de datos - Atlas Geoquímico de España 2012).

6.1.2. Wolframio

Los valores que arrojan los muestreos de Wolframio en la zona son bastante altos si lo comparamos con otras zonas. Se pueden apreciar dos zonas que destacan sobre el resto: una situada al SE del P.I. y otra que cubre la parte más septentrional del mismo.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 32/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202499004334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

N.º Registro 16.273

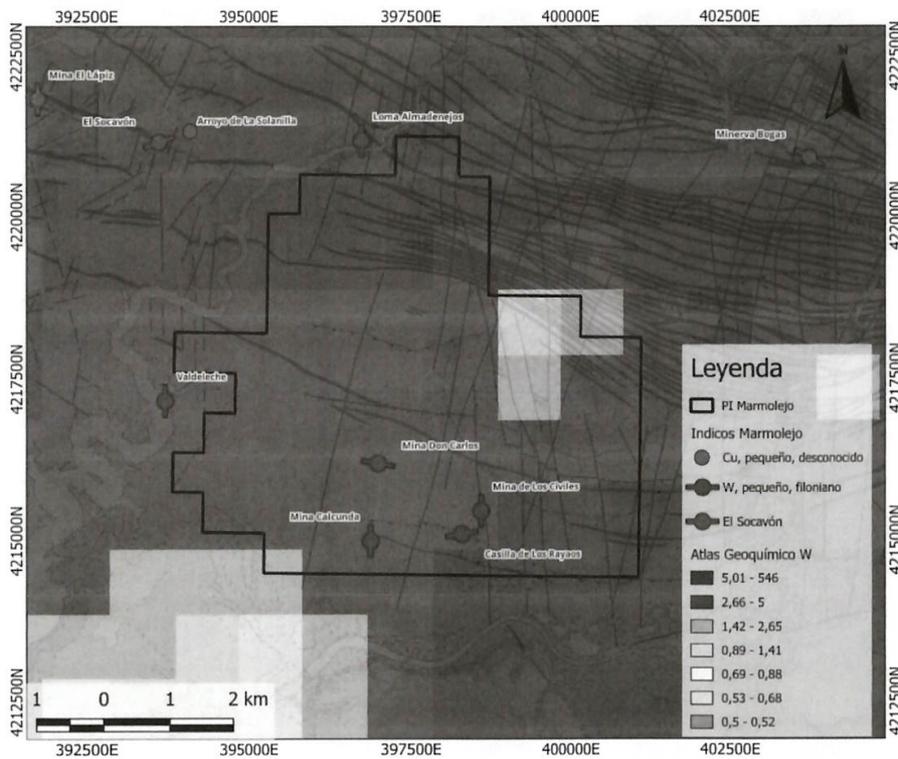


Ilustración 11. Anomalías geoquímicas de W en suelo superior en la zona del P.I. Marmolejo (InfoIGME - Catálogo de datos - Atlas Geoquímico de España 2012).

6.1.3.Litio

Los trabajos que realizó ENADIMSA en áreas cercanas, pusieron de manifiesto la existencia de indicios de Litio en Azuel (Junta de Andalucía, 1986). Esta investigación podría ampliarse a otras zonas de la secuencia de pizarras negras (black Shales) del Culm, muy orgánicas, y en las cuales ENADIMSA constató, a nivel de ppm de dos y tres cifras, concentraciones notables de diversos elementos metálicos. Esto se corrobora con las anomalías de Li en la zona del P.I. que se localizan en el Culm.

Los valores que aparecen en la siguiente figura alcanzan como mínimo las 60 ppm en la secuencia de pizarras grauvacas del Culm. Estos valores son anómalos, teniendo en cuenta que el contenido medio de Li en pizarras es menor de 45 ppm (Hu and Gao, 2008).

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 33/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

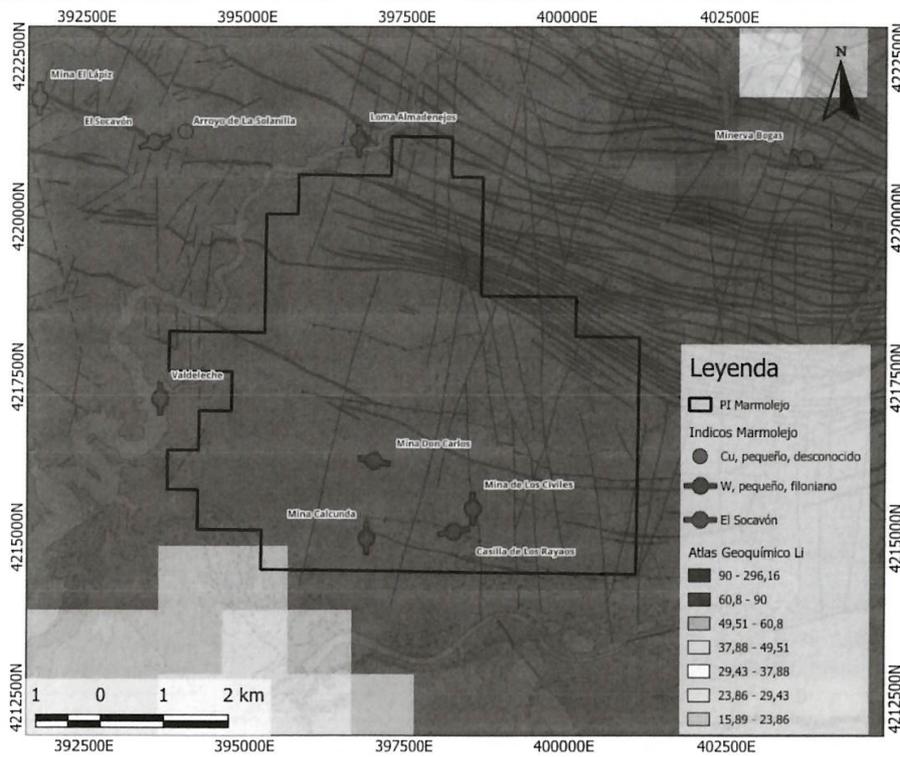


Ilustración 12. Anomalías geoquímicas de Li en suelos de la zona del P.I. Marmolejo (InfoGME - Catálogo de datos - Atlas Geoquímico de España 2012).

6.2. Geofísica

En la siguiente imagen se puede observar los diferentes ensayos geofísicos que se han realizado en el P.I. Marmolejo. Actualmente TNE está recabando toda la información generada en esas campañas para poder reinterpretar los datos y así configurar la nueva campaña de investigación.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 34/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



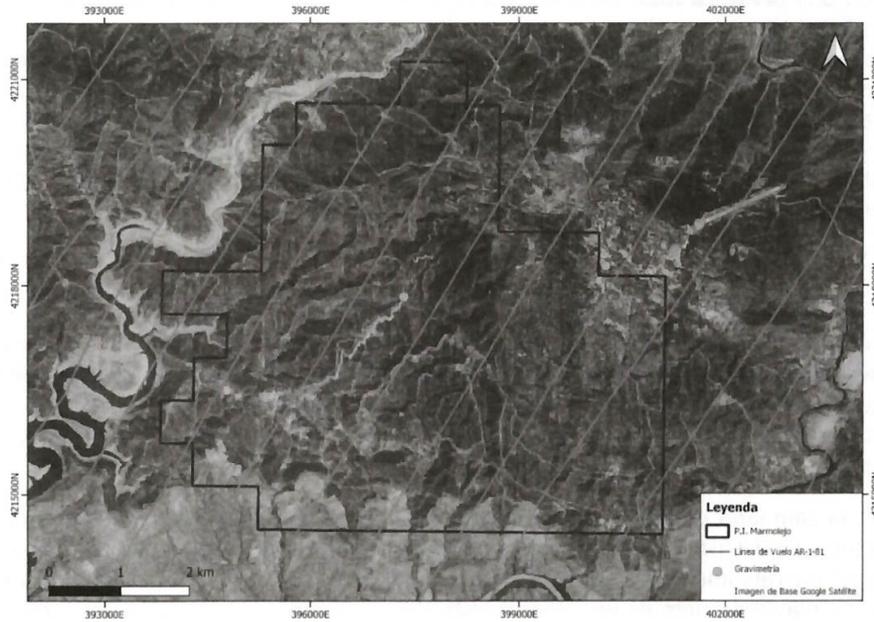


Ilustración 13. Geofísica realizada en el P.I. Marmolejo

7. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN PROPUESTO

7.1. Objetivo y justificación

El objetivo de Tharsis Nuevas Exploraciones con la investigación del P.I. “Marmolejo” es poner de manifiesto mineralizaciones de interés económico, siendo los objetivos principales, no excluyentes, las mineralizaciones de Metales Críticos según la clasificación de la UE, y particularmente wolframio sin excluir la investigación de indicios de otros elementos.

Además de los filones, en los que ya se conoce la existencia de mineralización, se explorará las diseminaciones y agregados que pudiera haber en relación con la actividad hidrotermal inducida por los intrusivos.

7.2. Metodología

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.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 35/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



1) En una **primera fase (Años 1 y 2)** se pretende obtener un conocimiento más detallado de la zona, con el fin de estudiar bien las estructuras que puedan ser relevantes para la mineralización mediante la realización de cartografías geológicas de detalle acompañadas de estudios estructurales y de teledetección dado el fuerte carácter estructural de las mineralizaciones. Serán importantes su localización y caracterización, así como la toma de muestras en diferentes zonas del permiso para realizar algunos estudios posteriores como pueden ser los estudios petrográficos de menas, considerando la posibilidad de estudio de inclusiones fluidas.

Se hará una campaña con geoquímica de arroyos y mineralometría de la totalidad del permiso con el fin de identificar las concentraciones de los minerales pesados.

También se harán estudios con geoquímica de rocas, de suelos y de iones metálicos móviles en suelos (MMI o similar), con análisis multielementos. Antes de abordar el estudio para la caracterización geoquímica de todo el Permiso, se harán los oportunos estudios para la determinación del espaciado y características óptimas del muestreo y análisis.

Para la campaña geofísica se ha tenido en cuenta el carácter filoniano asociado a fracturas de los indicios minerales, por lo que se considera la realización de un vuelo magnético-radiométrico-electromagnético con menor separación entre las líneas de vuelo y mayor número de ventanas registradas en la radiometría que la del vuelo ya existente en la zona (AR 1-81), con el objetivo de obtener mayor detalle de las estructuras.

Con toda esta información, finalmente se definirán las zonas con mayor potencial, que serán investigadas con más detalle en la fase siguiente.

2) En una **segunda fase (Años 1 y 2)**

Se harán estudios de detalle centrados en las áreas preseleccionadas en base a las investigaciones de la fase 1, con estudios de geología, geoquímica y geofísica.

Los métodos geofísicos que se aplicarán serán mucho más focalizados, como el Método Electromagnético (EM), Polarización Inducida (PI) – Tomografía Eléctrica, Gravimetría y Magnetometría de detalle. La combinación de los resultados de los distintos tipos de prospección permitirá la selección de objetivos mucho mejor definidos que serán estudiados con sondeos en la última fase de la investigación.

Se presupuestan puntos para el método Audio-magnetotélurico (AMT) para la exploración a mayores profundidades que las alcanzadas por los métodos eléctricos y electromagnéticos antes indicados. Además, se realizarán algunos sondeos con recuperación de testigo en zonas con anomalías y próximas a los indicios ya conocidos. La combinación de los resultados de los distintos tipos de prospección permitirá la selección de objetivos mucho más precisos que serán objeto de estudio en la última fase de la investigación.

3) En la **tercera fase (Año 3)** la investigación consistirá mayoritariamente en el reconocimiento mediante sondeos de los objetivos propuestos en las anteriores etapas. Durante esta campaña se aprovechará para realizar testificación con Televisor Acústico de Alta Resolución (TELEVIEWER) y de puesta en masa en algunos

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 36/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



de los sondeos. Una vez concluidos estos estudios y disponiendo de toda la información recopilada, se valorará la conveniencia de abandonar la investigación o solicitar una prórroga para intensificar la investigación de la mineralización o mineralizaciones identificadas como potencialmente económicas para definir, durante la prórroga, recursos que pudieran ser explotables.

7.3. Programa de los trabajos

7.3.1. Programa de investigación para el PRIMER año

Durante esta etapa se llevarán a cabo varios trabajos en diferentes bloques, que podrán simultanearse en su ejecución. Con el primer bloque se pretende recuperar la información existente de las diferentes fuentes y organismos sobre los indicios mineros y las minas, el alcance de las explotaciones, producciones, motivos del cierre, etc. Con el segundo bloque se comenzarán los trabajos de reconocimiento regional sobre el terreno como pueden ser la cartografía geológica, geoquímica de arroyos y mineralometría, geoquímica de suelos (incluidos MMI), estudios de teledetección y reconocimiento de las minas e indicios para caracterizarlos y muestrear sus mineralizaciones y alteraciones asociadas. El tercer bloque consistirá en el comienzo de la evaluación de alguno de los sectores anómalos que se definan desde el comienzo, con la ejecución de pruebas para ver el comportamiento de diferentes métodos geofísicos y espaciado y metodología óptima para los muestreos de suelos. Todos estos trabajos ayudarán a obtener un buen conocimiento de los filones mineralizados del permiso y las estructuras asociadas a los mismos, a la vez que permitirán obtener información sobre la distribución de las alteraciones y sus relaciones con las mineralizaciones. A continuación, se describe con mayor detalle las tareas a realizar:

- Recopilación y análisis de la información

Este trabajo consistirá en la recuperación de toda la información generada durante todas las campañas de investigación previas tanto en el P.I. Marmolejo como en áreas adyacentes al mismo y que tuvieran similares características geológicas. Con la información obtenida se realizarán nuevas interpretaciones de los datos brutos con expertos en el campo que corresponda.

- Cartografía geológica, reconocimiento de indicios y teledetección

El objetivo de este estudio es mejorar el conocimiento geológico y de las estructuras susceptibles de albergar concentraciones minerales de interés. Para ello, se planea realizar una serie de estudios basados en técnicas de teledetección, fotografía aérea, cartografía y trabajos con imágenes satelitales encaminados a identificar las guías estructurales y su relación con las alteraciones y mineralizaciones.

La identificación de las estructuras geológicas principales ayudará a seleccionar las zonas con un potencial minero de interés y, por tanto, se podrá enfocar el estudio en esas zonas específicas.

- Estudio petrográfico de menas

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 37/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Se recogerán muestras mineralizadas de los diferentes indicios y minas del P.I. para realizar este tipo de estudio el cual nos permite obtener más información de la paragénesis mineral, la estructura de estas y establecer una secuencia de mineralización que, combinado con los demás métodos, se utilizará para poder obtener un modelo genético de los yacimientos que ayude a la exploración. No se descarta un estudio de inclusiones fluidas.

Se presupuestan un total de 5 muestras.

- Geoquímica de arroyos y mineralometría

Se investigará una gran parte del permiso con geoquímica multielementos en arroyos y mineralometría en sus concentrados de batea para identificar nuevas estructuras mineralizadas o las zonas de mayor concentración de metales.

Se considera en el presupuesto el análisis de 400 muestras.

- Geoquímica de suelos y MMI

Se harán estudios en perfiles de prueba sobre filones con mineralización conocidos para evaluar el espaciado y metodología óptima de muestreo. Con los resultados y conclusiones obtenidas, se plantea realizar un estudio geoquímico multielemental de suelos, inicialmente en malla amplia, para luego cerrarla en las zonas de mayor interés en el segundo año. El objetivo de esta técnica será la identificación de zonas anómalas en metales y halos de alteración. Esta técnica supondrá la toma de unas 500 muestras.

Por otro lado, también se plantea la realización de una prueba experimental mediante el método de Iones Metálicos Móviles (MMI). En esta primera prueba se presupuesta la toma de 75 muestras.

- Polarización Inducida (PI) – Tomografía Eléctrica

Estos métodos eléctricos permiten obtener información en pseudosecciones de la distribución de las resistividades y cargabilidades del terreno, y serán aplicados para el estudio de los sistemas filonianos, tanto en la extensión lateral y en profundidad, como en los cambios composicionales que pudieran tener internamente.

Durante el primer año se plantea hacer 1000 m lineales con estos métodos sobre estructuras conocidas, a fin de ver su respuesta y poder planificar los estudios durante el segundo año, de forma más efectiva.

- Magnetometría

Se harán perfiles de magnetometría terrestre sobre estructuras mineralizadas conocidas para evaluar su respuesta a este método. Se presupuesta la lectura en 10 km lineales.

El trabajo será hecho por equipos de TNE con el apoyo, donde sea necesario, de una empresa especializada.

- Modelo geognóstico y selección de áreas

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 38/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Con la información generada se creará un modelo que integre la geología, geoquímica y geofísica para identificar las áreas más prospectivas dentro del Permiso en las que intensificar la investigación en la siguiente fase.

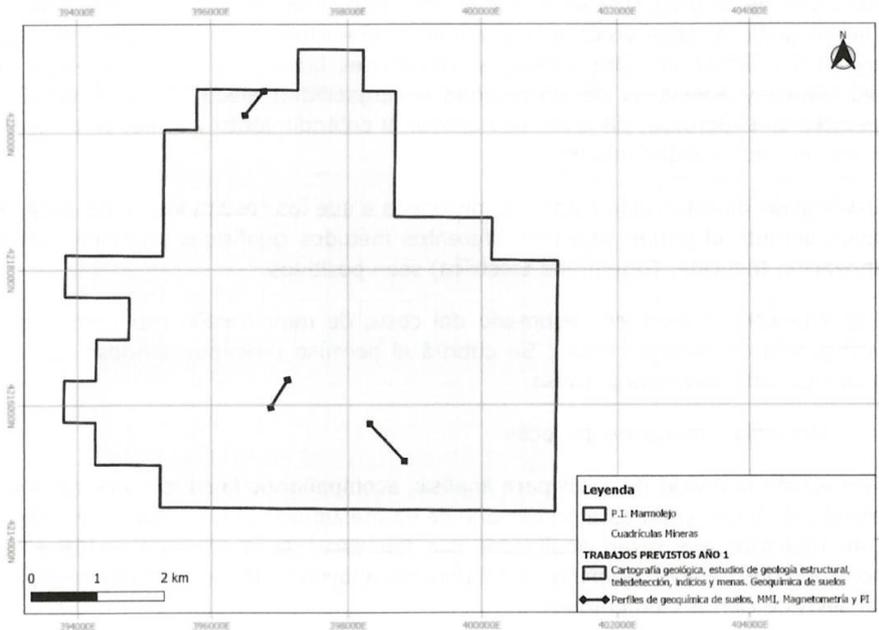


Ilustración 14. Plano de los trabajos previstos en el año 1.

7.3.2. Programa de investigación para el SEGUNDO año

En esta segunda fase, además de continuar con las investigaciones de ámbito regional, los trabajos se centrarán en el estudio más detallado y focalizado de puntos que presenten mayor cantidad de anomalías y poder así establecer de manera más informada y precisa los objetivos de los sondeos posteriores.

Continuará, no obstante, en este segundo año, la exploración de carácter regional con una investigación geofísica aeroportada con la que se obtendrá información de carácter superficial y profunda del subsuelo. Su realización estará supeditada a que los ensayos hechos el primer año fuesen positivos.

Las zonas acotadas como más prospectivas, definidas con las investigaciones del primer año y las resultantes de la investigación aeroportada, serán investigadas con estudios geoquímicos y geofísicos de mayor detalle (Polarización Inducida – Tomografía Eléctrica, Magnetometría, Electromagnetismo, AMT y Gravimetría), apoyados con una cartografía geológico-estructural, también de detalle. Finalmente se realizarán 5 sondeos con recuperación de testigos en aquellas zonas seleccionadas como más prospectivas.

A continuación, se relacionan estos trabajos con mayor detalle.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 39/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

- Vuelo magnético-radiométrico-(Electromagnético)

TNE considera la realización de un vuelo combinado magnético-radiométrico de alta resolución (y posiblemente también electromagnético) sobre la totalidad del permiso, como parte de un programa en el que se incluirían otros permisos de investigación de la compañía. El objetivo de este vuelo es la obtención de un mapa de anomalías magnéticas, definir las alteraciones y variaciones litológicas con la información radiométrica y anomalías de resistividad y cargabilidad eléctrica en el subsuelo presentes en el permiso, para con ello apoyar al entendimiento y selección de áreas con mayor potencialidad minera.

La realización de este vuelo estará condicionada a que los resultados de los ensayos hechos durante el primer año con diferentes métodos geofísicos (Magnetometría, Polarización Inducida, Tomografía Eléctrica) sean positivos.

Se presupuesta el prorrateo estimado del coste de movilización repartido con la investigación de otros permisos. Se cubrirá el permiso presupuestándose 250 km lineales en total para este permiso.

- Geología y muestreo de rocas

Se recogerán muestras de rocas para análisis, acompañando la cartografía geológica y estudio de indicios. En este primer año se ha presupuestado la recogida y análisis de 40 muestras que serán analizadas con fluorescencia de rayos X e ICP en el laboratorio que tiene la compañía en Tharsis con apoyo en laboratorios externos para el análisis de ciertos elementos.

- Geoquímica de suelos y MMI

Se continuará con el muestreo de suelos convencional en aquellas zonas que hayan obtenido resultados positivos en la campaña del año anterior. Se presupuesta la toma de 500 muestras.

Si el estudio del primer año fue positivo se continuará con la toma de muestras para los ensayos MMI. Se presupuesta el tratamiento de 350 muestras con esta técnica

- Audio-magnetotélurico (AMT)

Se llevará a cabo una prospección con AMT en zonas seleccionadas para estimar la geometría de los contactos entre los intrusivos y los metasedimentos y estudiar la distribución de las resistividades del terreno en su área de afección por la circulación de fluidos hidrotermales y que pudieran representar acumulaciones de sulfuros.

Se ha presupuestado la lectura de 50 puntos, que se distribuirán en malla o en perfiles según el objetivo perseguido en cada caso concreto.

La investigación será hecha por una empresa especializada.

- Electromagnético (EM)

El método electromagnético de superficie se utilizará para investigar las anomalías seleccionadas que se interpreten como relacionadas con la existencia de venas con

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 40/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



N.º Registro 16.273

abundancia en sulfuros y conexión entre sí, estudiando la respuesta de conductividad/espesor.

La configuración de los bucles transmisores y características de la campaña será definida en función de las peculiaridades de la anomalía a investigar. No obstante, a efectos presupuestarios se ha considerado el estudio con 5 bucles transmisores.

La investigación será hecha por una empresa especializada.

- Polarización Inducida (PI) – Tomografía Eléctrica

Estos métodos eléctricos permiten obtener información en pseudosecciones de la distribución de las resistividades y cargabilidades del terreno, y serán aplicados para el estudio de los sistemas filonianos, tanto en la extensión lateral y en profundidad, como en los cambios composicionales que pudieran tener internamente.

A efectos presupuestarios, se ha considerado la investigación en 10 km lineales.

- Magnetometría

Para mejorar la interpretación en aquellas zonas en que sea considerado conveniente, se hará magnetometría terrestre.

La extensión y malla utilizada dependerá de los objetivos concretos en cada caso y de los resultados de otros métodos. A efectos presupuestarios se considera que se investigarán 80 Km lineales.

El trabajo será hecho por equipos de TNE con el apoyo, donde sea necesario, de una empresa especializada.

- Gravimetría

El método Gravimétrico consiste en la medición de la aceleración de gravedad sobre un terreno con el fin de detectar las variaciones de densidad en las unidades geológicas presentes en el subsuelo.

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.

Por este motivo, no se considera su inclusión en el presupuesto.

De hacerse, tanto la ejecución como la interpretación serían hechas por una empresa especializada.

- Sondeos

Comenzará en este año la investigación de las anomalías que se hayan puesto de manifiesto durante esta etapa con sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Los testigos serán convenientemente descritos y fotografiados, mientras que los tramos mineralizados serán muestreados y analizados.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 41/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Donde se considere pertinente, los sondeos se harán con orientación de los testigos obtenidos. Además, se podrán hacer sondeos en abanico desde un mismo emplazamiento para comprobar la continuidad de la mineralización en profundidad.

La perforación será hecha por empresas especializadas. El diseño de las campañas y estudio de las muestras será hecho por personal propio de TNE. Los análisis se harán, inicialmente en el laboratorio analítico de TNE en Tharsis (Huelva) y, los tramos con mineralizaciones de interés serán enviados para análisis a un laboratorio certificado.

El número de sondeos, posición y longitud dependerá de los resultados obtenidos en fases previas. A efectos presupuestarios, se considera la perforación de unos 5 sondeos con un total de 1500 metros lineales. Durante el desarrollo de la investigación se definirán los emplazamientos necesarios para la realización de dichos sondeos.

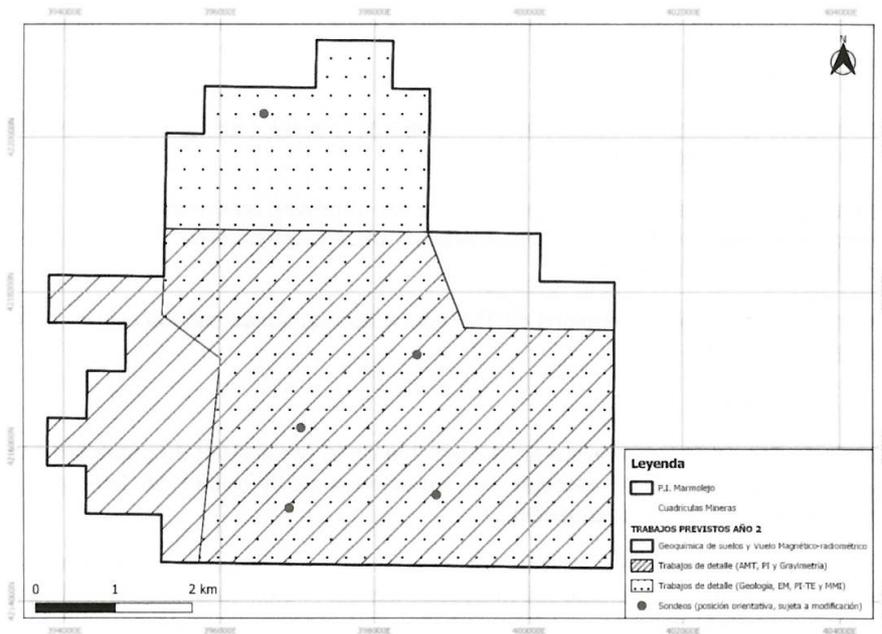


Ilustración 15. Plano de los trabajos previstos para el año 2.

7.3.3. Programa de investigación para el TERCER año

En el tercer año continuará la investigación con sondeos de las anomalías seleccionadas. Se pretende poder definir recursos minerales que sirvan de base para completar un estudio de viabilidad.

Se plantea la aplicación de algunos métodos geofísicos en sondeos una vez que se termine la perforación que contribuirá a la selección de nuevos objetivos para sondeos sucesivos. Además, si fuese necesario se volverá a realizar más prospección

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 42/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



N.º Registro 16.273

geofísica de detalle en zonas nuevas o en aquellas en que fuera necesario obtener más información.

Las labores de investigación que se plantea realizar durante el tercer año son:

- Cartografía geológica y estructural de detalle

Se estudiarán con detalle la geología y estructuras geológicas como apoyo para la interpretación de los futuros sondeos.

- Sondeos

Se investigarán las anomalías seleccionadas con sondeos mecánicos con recuperación de testigo, y donde se crea procedente, a destroza. Los testigos y ripios serán convenientemente descritos y fotografiados, mientras que los tramos mineralizados serán muestreados y analizados.

Donde se considere pertinente, los sondeos se harán con orientación de los testigos obtenidos. Además, se podrán hacer sondeos en abanico desde un mismo emplazamiento para comprobar la continuidad de la mineralización en profundidad.

La perforación será hecha por empresas especializadas. El diseño de las campañas y estudio de las muestras será hecho por personal propio de TNE. Los análisis se harán, inicialmente en el laboratorio analítico de TNE en Tharsis (Huelva) y, los tramos con mineralizaciones de interés serán enviados para análisis a un laboratorio certificado.

El número de sondeos, posición y longitud dependerá de los resultados obtenidos en fases previas. A efectos presupuestarios, se considera la perforación de unos 25 sondeos con un total de 6000 metros lineales. Durante el desarrollo de la investigación se definirán los emplazamientos necesarios para la realización de dichos sondeos.

- 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.

Se presupuestan 2 estudios, aunque el número final dependerá de los resultados obtenidos en los sondeos.

- 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. Se presupuesta la lectura en 800 m.

- Toma de decisión

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 43/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Con los resultados obtenidos se tomará la decisión de abandonar la investigación o de solicitar una prórroga para completar el estudio de viabilidad de la mineralización o mineralizaciones puestas de manifiesto.

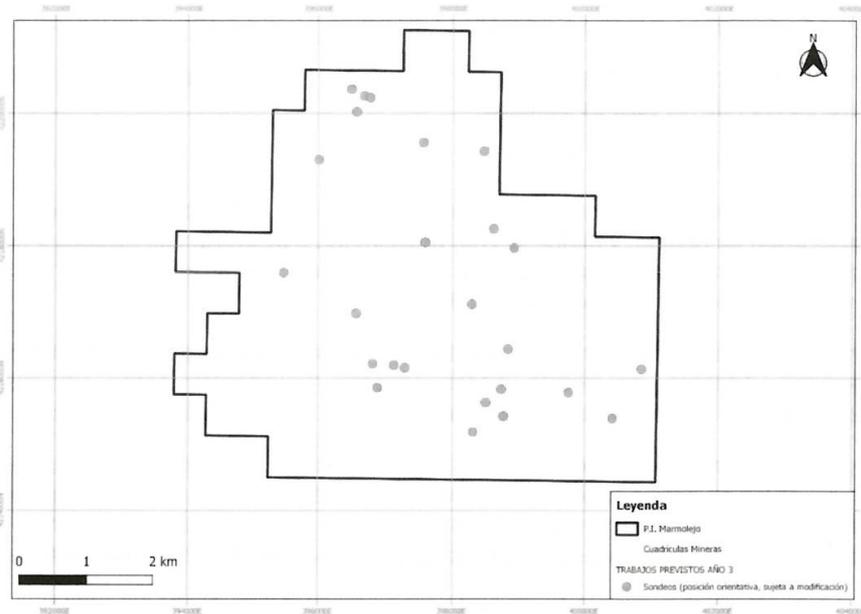


Ilustración 16. Plano para los trabajos previstos en el año 3.

8. CALENDARIO DE EJECUCIÓN

La siguiente tabla ilustra el desarrollo temporal de cada tarea por año:

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 44/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 3. Cronograma de los trabajos

TRABAJOS	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GEOLOGÍA	[Gantt bars for Geology]												[Gantt bars for Geology]												[Gantt bars for Geology]											
Obtención de información	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Cartografía geológica	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Estudios de geología estructural	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Estudios de teledetección	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Estudios petrográficos y de menas	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Estudios de indicios	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
GEOQUÍMICA	[Gantt bars for Geochemistry]												[Gantt bars for Geochemistry]												[Gantt bars for Geochemistry]											
Muestreo de rocas	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Geoquímica de arroyos y mineralometrías	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Geoquímica de suelos MMf	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Geoquímica de suelos	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Análisis de sondeos	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
GEOFÍSICA	[Gantt bars for Geophysics]												[Gantt bars for Geophysics]												[Gantt bars for Geophysics]											
Audio magnetotelúrico (AMT)	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Vuelo magnético-radiométrico-electromagnético (100m)	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Electromagnético (EM)	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Gravimetría	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Televiewer (Acústico/Óptico)	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Puesta en masa	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Magnetometría	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Polarización Inducida (PI) / Tomografía eléctrica	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
SONDEOS	[Gantt bars for Drilling]												[Gantt bars for Drilling]												[Gantt bars for Drilling]											
Sondeo c/ testificación, muestreo, etc.	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Ensayos metalúrgicos	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD	[Gantt bars for Environment & Safety]												[Gantt bars for Environment & Safety]												[Gantt bars for Environment & Safety]											
Gestión ambiental	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Gestión de seguridad	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
MODELOS Y TOMA DE DECISIONES	[Gantt bars for Models & Decisions]												[Gantt bars for Models & Decisions]												[Gantt bars for Models & Decisions]											
Modelos y toma de decisiones	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
PERMISIOLOGÍA	[Gantt bars for Permits]												[Gantt bars for Permits]												[Gantt bars for Permits]											
Gestiones de permisos	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											
Planes de labores, Informes y permisos	[Gantt bars]												[Gantt bars]												[Gantt bars]											

9. EQUIPOS Y MEDIOS A EMPLEAR

9.1. Personal y medios propios

TNE pondrá a disposición del proyecto los siguientes equipos:

- Oficina-almacén
- Vehículos todoterreno
- Equipos para geofísica eléctrica
- Magnetómetro
- Material para toma de muestras
- Equipos para preparación de muestras
- Analizador de Fluorescencia de Rayos X
- Analizador ICP Óptico
- Analizador LECO
- Equipos para ensayos metalúrgicos
- Equipos informáticos y software específico
- Equipos de reprografía
- Telefonía móvil
- Receptores GPS

Como personal propio TNE dispondrá para el P.I. con:

N.º Registro 16.273

- Director de Proyecto
- Un Director Facultativo
- Un Coordinador de Medio Ambiente
- Un Técnico de Prevención
- Un Geólogo Senior (Jefe de proyecto)
- Varios geólogos, según la fase del proyecto
- Un técnico en Sistemas de Información Geográfica
- Ayudantes especializados, según la fase del proyecto
- Personal de administración

En la tabla siguiente se detalla el personal técnico que TNE podrá poner a disposición de la investigación. Adicionalmente podrán contratarse con carácter temporal más técnicos para apoyo en trabajos de campo.

NOMBRE Y APELLIDOS	TITULACIÓN
Sergio Tenorio Matanzo	Licenciado en Ciencias Geológicas (UCM)
Jorge Núñez Domínguez	Licenciado en Geología (UHU)
Martín López del Río	Grado en Geología (UGR) Máster en Geología aplicada en los recursos minerales y energéticos (UGR)
Manuel Ferrero Carrasco	Grado en Geología (UHU) Máster en Prevención de Riesgos Laborales (U. Francisco de Vitoria) Supervisor de Instalaciones Radiactivas, Procesos de Control y Técnicas Analíticas (U. Santiago de Compostela)
Clara Fernández Tello	Grado Geología (UHU) Máster Recursos Hídricos y Medioambiente (UMA)
Pablo Muñoz Trujillo	Grado Geología (UHU) Piloto y operador de UAS
María Otero Gómez-Pablo	Licenciada en Biología Máster en Sistemas de Información Geográfica: Gestión y Ordenación del territorio y el Medio Ambiente (US)
Blas Rodríguez Monterroso	Grado en Ingeniería Forestal y Medio Natural (UHU) Máster en estudios avanzados en química (US)
Félix Carnero Ortiz	Ingeniero de Minas (ETSIM Madrid)
Manuel Jesús Sevilla Ramos	Ingeniero Industrial. Rama Metalurgia e ingeniería de Los Materiales (US) Certificación PMP Project Management Professional Certificación Green Belt Six Sigmas Lean Logistics
Ana Belén Hernández Abreu	Dra. En Ingeniera Química (UCM) Ingeniera Química (UHU)
Tamara Martínez-Santos Manjavacas	Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas y Tecnológicas (Ciudad Real) Diseño de producto microestructurado, Facultad de Ciencias Experimentales, (La Rábida, Huelva)
Rosalía Sánchez Maisanava	Técnico superior de análisis y control de laboratorio (ALTAIR-Sevilla)

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 46/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



N.º Registro 16.273

NOMBRE Y APELLIDOS	TITULACIÓN
Jacinta Baltasar Martín	Técnica de Formación Profesional en Laboratorio, Colegio Sagrado Corazón de Jesús (Huelva) Técnica Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, I.E.S Profesor José Luis Graíño (Huelva)
Rosa María Pino Rodríguez	Técnico en Laboratorio Químico, Colegio Sagrado Corazón de Jesús (Huelva)
Nuria Ortiz Prieto	Técnico Superior de Análisis Químicos y Control de Calidad (La Rábida)
Erik Villar Fernández	Grado en Ingeniería en tecnología minera, en la especialidad de metalurgia y mineralurgia por la Universidad Politécnica de Madrid
Laura Monterde Domínguez	Grado en Ingeniería de Tecnología Minera (UHU)

9.2. Medios ajenos

Además, TNE subcontratará trabajos específicos de apoyo a empresas especializadas que pondrán a disposición del proyecto los siguientes trabajos y equipos:

- Consultoría geológica y estructural
- Consultoría geofísica
- Equipos geofísicos para lecturas de gravimetría
- Equipos geofísicos para trabajos de AMT
- Equipos geofísicos para trabajos electromagnéticos
- Equipos geofísicos para trabajos de Polarización Inducida
- Vuelos geofísicos
- Equipos para movimiento de tierras
- Equipos para perforación de sondeos
- Equipos para preparación de muestras y análisis químicos

10. DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa de la investigación la asumirá D. Sergio Tenorio Matanzo, Eurogeólogo, Geólogo profesional especialista en Recursos Minerales, colegiado nº94 del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de Andalucía, con DNI 05371097E, domicilio a efectos de notificación en Calle Pueblo Nuevo s/n 21530 Tharsis (Huelva).

La dirección facultativa de los trabajos de perforación la asumirá D. Félix Carnero Ortiz, Ingeniero de Minas, colegiado nº420 del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur, con DNI 02612050D; domicilio a efectos de notificación en Calle Pueblo Nuevo s/n 21530 Tharsis (Huelva).

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 47/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



11. PRESUPUESTO

El presupuesto para la investigación propuesta asciende para los tres años a 1.863.760€ (Un millón ochocientos sesenta y tres mil setecientos sesenta) que, desglosado por años, es el siguiente:

RESUMEN DEL PRESUPUESTO (euros)	
AÑO 1	157.670
AÑO 2	564.057
AÑO 3	1.142.032
TOTAL	1.863.760

Este presupuesto supone una inversión por cuadrícula minera de 15.930€.

A continuación, se expone el presupuesto desglosado por partidas para cada uno de los años. Las unidades computadas son estimadas, y podrán variar según los resultados obtenidos.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 48/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 3. Presupuesto P.I. Marmolejo

TRABAJOS	UD	C/U	Medición	COSTE TOTAL (€)	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3	
					Ud	Coste (€)	Ud	Coste (€)	Ud	Coste (€)
GEOLOGÍA										
Obtención de información	PA	300		150	1	150	0	0	0	0
Cartografía geológica	Km2	16000		16,500	1	7,500	0	0	1	9,000
Estudios de geología estructural	PA	7000		9,100	1	4,900	0	0	1	4,200
Estudios de teledetección	Km2	150		3,000	20	3,000	0	0	0	0
Inventario de pozos	Km2	500		0	0	0	0	0	0	0
Estudios petrográficos y de menas	Ud	155		775	5	775	0	0	0	0
Estudios de indicios	PA	250		1,250	5	1,250	0	0	0	0
GEOQUÍMICA										
Muestreo de rocas	Ud	40		3,200	40	1,600	40	1,600	0	0
Geoquímica de arroyos y mineralometrías	Ud	27		10,800	400	10,800	0	0	0	0
Geoquímica de suelos MMI	Ud	100		42,500	75	7,500	350	35,000	0	0
Geoquímica de suelos	Ud	20		20,000	500	10,000	500	10,000	0	0
Análisis de sondeos	Ud	75		123,750	0	0	600	45,000	1,050	78,750
GEOFÍSICA										
Audio magnetotelúrico (AMT)	Punto	300		15,000	0	0	50	15,000	0	0
Vuelo magnético-radiométrico-electromagnético (10)	Km	150		0	0	0	0	0	0	0
Vuelo magnético-radiométrico-electromagnético (10)	Km	180		45,000	0	0	250	45,000	0	0
Electromagnético (EM)	Bucle	5,000		15,000	0	0	3	15,000	0	0
Gravimetría	Est	50		0	0	0	0	0	0	0
Televíwer (Acústico/Óptico)	m	10		12,000	0	0	400	4,000	800	8,000
Puesta en masa	Sonde	3,000		6,000	0	0	0	0	2	6,000
Testificación electromagnética / (SEV) Sondeo Electr	Sonde	5,000		0	0	0	0	0	0	0
Magnetometría	Km	170		15,300	10	1,700	80	13,600	0	0
Polarización Inducida (IP) / Tomografía eléctrica	Km	2,500		27,500	1	2,500	10	25,000	0	0
SONDEOS										
Sondeo c/ testificación, muestreo, etc	m	120		900,000	0	0	1,500	180,000	6,000	720,000
Sondeos RC c/ testificación, muestreo, etc	m	140		0	0	0	0	0	0	0
Ensayos metalúrgicos	PA	20,000		20,000	0	0	0	0	1	20,000
Trincheras (Apertura, estudio y muestreo)	m	50		0	0	0	0	0	0	0
GESTIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD										
Gestión ambiental	PA	300		10,800	12	3,600	12	3,600	12	3,600
Gestión de seguridad	PA	300		10,800	12	3,600	12	3,600	12	3,600
PERSONAL										
Dirección de proyecto y Dirección Facultativa	Mes	8,125		12,431	1	4,144	1	4,144	1	4,144
Geólogo Junior	Mes	2,383		58,392	9	21,212	6	13,347	10	23,833
Geólogo	Mes	3,033		54,600	2	6,067	5	15,167	11	33,367
Geólogo Senior	Mes	4,875		54,113	2	11,700	3	14,625	6	27,788
Ayudantes	Mes	1,625		65,975	9	14,463	14	22,263	18	29,250
INFRAESTRUCTURA										
Vehículo 4x4	Mes	750		30,150	8	6,150	12	9,000	20	15,000
Oficina-Almacén	Mes	450		1,575	1	495	1	540	1	540
MODELOS Y TOMA DE DECISIONES										
Modelos y toma de decisiones				0	1	0	1	0	1	0
PERMISOLOGÍA										
Gestiones de permisos	Mes	1,000		26,000	12	12,000	12	12,000	12	2,000
Planes de labores, Informes y permisos	Ud	1,000		9,000	2	2,000	3	3,000	4	4,000
Tasas e impuestos	Ud	0		0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL				1,620,661	137,105		490,485		993,071	
IMPREVISTOS Y VARIOS (15%)				243,099	20,566		73,573		148,961	
TOTAL				1,863,760	157,670.3		564,057.4		1,142,031.9	

12. FINANCIACIÓN

La investigación se va a realizar con fondos propios, que aportan los socios en última instancia de Tharsis Mining, que son los mismos socios del Grupo Magtel, según se aprecia en el organigrama:

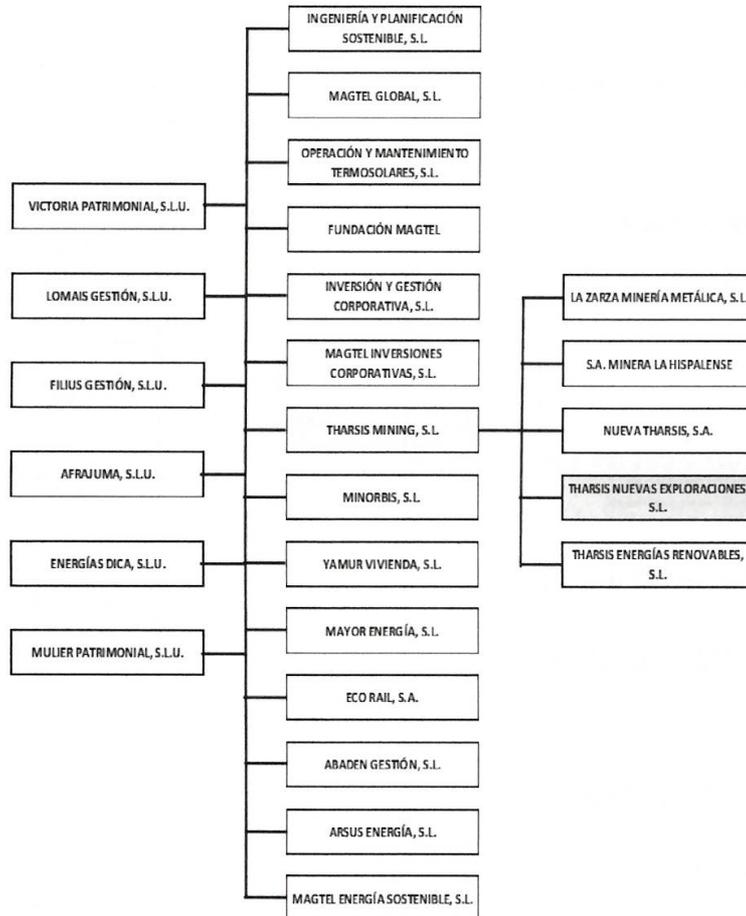


Ilustración 17. Organigrama

13. AFECCIÓN AMBIENTAL

Con la reciente reducción del número de cuadrículas del PI, no se vería afectada ninguna zona considerada parte de la Red Natura 2000, específicamente la Zona de

Especial Conservación (ZEC) y la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Sierra de Cardeña y Montoro.

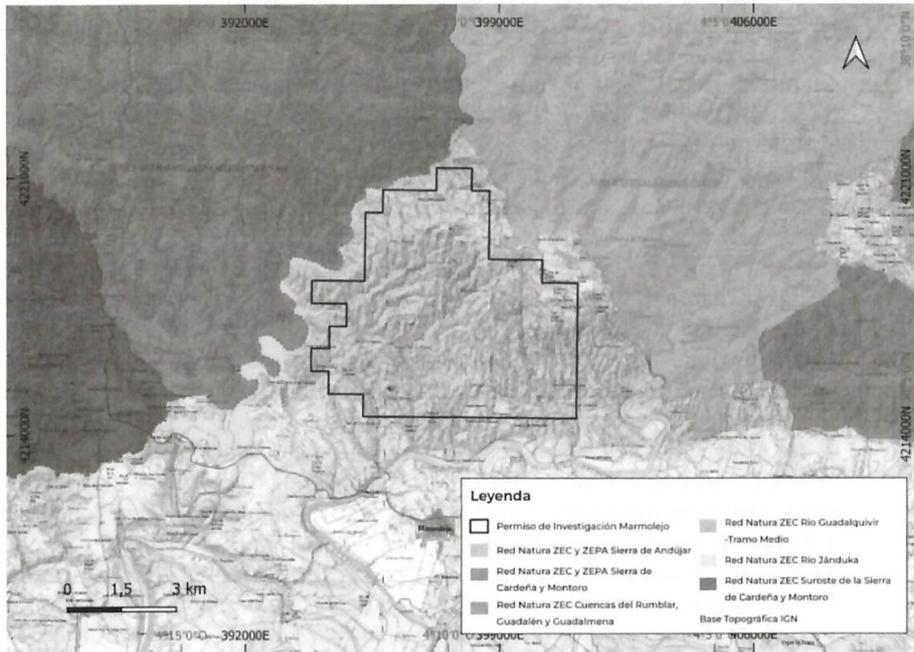


Ilustración 18. Red Natura 2000.

Se han identificado un total de 18 Hábitats de Interés Comunitario (HIC), de los cuales, solo 1 tiene carácter prioritario (*):

- 3260: Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de Ranunculion fluitantis y de Callitriche-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)
- 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.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 51/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- 6220_2*: Majadales de Poa bulbosa (*Poetea bulbosae*): Pastos de pequeño porte y elevada cobertura presididos por la gramínea *Poa bulbosa* y otros hemicriptófitos, terófitos y geófitos. Crecen en áreas pastoreadas (generalmente por ovejas) sobre sustratos de diversa naturaleza litológica.
- 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.
- 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.
- 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 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.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 52/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



N.º Registro 16.273

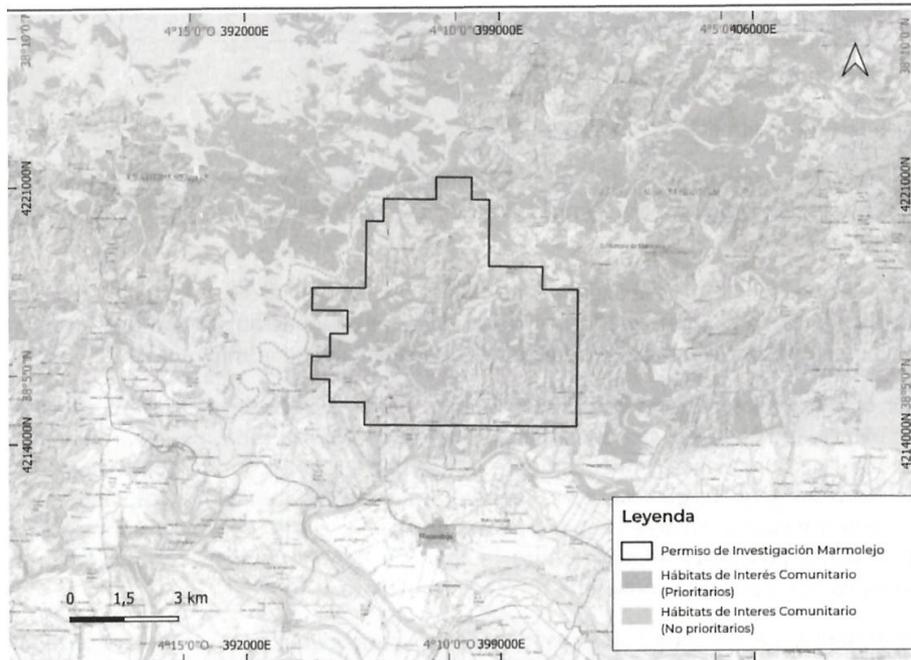


Ilustración 19. Hábitats de Interés Comunitario.

Por otro lado, cruzan las siguientes vías pecuarias en la zona de estudio:

- 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

14. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN AMBIENTAL

Para asegurar la compatibilidad del proyecto con las entidades de protección medioambiental se realizarán una serie de medidas protectoras y correctoras:

- Delimitación de los trabajos
- Protección del suelo
- Protección de las aguas superficiales y subterráneas
- Protección del paisaje
- Protección de la calidad del aire

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 53/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Protección de vegetación y fauna
- Gestión de residuos no mineros
- Protección del Patrimonio

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.

Por otro lado, los sondeos mecánicos pueden generar cierta incidencia en el medio ambiente, teniendo una dimensión espacial y temporal reducida. Se llevarán a cabo un total de 30 sondeos, principalmente de diámetro HQ. Sin embargo, la alteración del terreno será insignificante, y se prestará especial atención a las labores de despeje y desbroce en áreas específicas según sea necesario. Se procurará minimizar al máximo posible el impacto sobre la fauna y flora local considerando además aquellas que aplique la consejería de Medio Ambiente.

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.

Las acciones de restauración comprenden los siguientes pasos:

- **Remodelación del terreno:** Se realizarán intervenciones puntuales y limitadas en áreas específicas, como la creación de plataformas para los sondeos mecánicos. Una vez concluida la prospección, cualquier balsa o depósito utilizado será rellenado y los lodos retirados y gestionados de acuerdo con la normativa ambiental. Además, se asegurará el sellado de los sondeos antes de abandonar la zona de trabajo.
- **Procesos de revegetación:** Se procurará minimizar al máximo la afectación a la vegetación presente en el área de investigación. En caso de necesidad de desbroce o despeje para la plataforma de perforación, se tomarán medidas para proteger las especies arbóreas significativas. Una vez finalizado el sondeo, se procederá a la revegetación y plantación de posibles áreas afectadas tras la remodelación del terreno y la aportación de tierra vegetal.
- **Rehabilitación de accesos y entorno afectado:** No se contempla la construcción de nuevos caminos, solo se considera la posible creación de pequeños accesos si son esenciales para los sondeos mecánicos. En caso de implementarse, al finalizar las operaciones, el terreno será restaurado a su estado original, a menos que la propiedad de la finca solicite su conservación para otros usos.

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 54/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

15.SEGURIDAD Y SALUD

THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES aplicará su propia política de salud, seguridad y medio ambiente, que será conforme con la legislación vigente.

Se presenta como documento aparte el Documento de Seguridad y Salud para la investigación de este Permiso.

Fdo:

Cc:

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 55/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ANEXO I. PLANOS

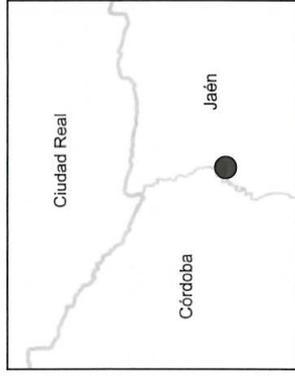
Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 56/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3YUCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

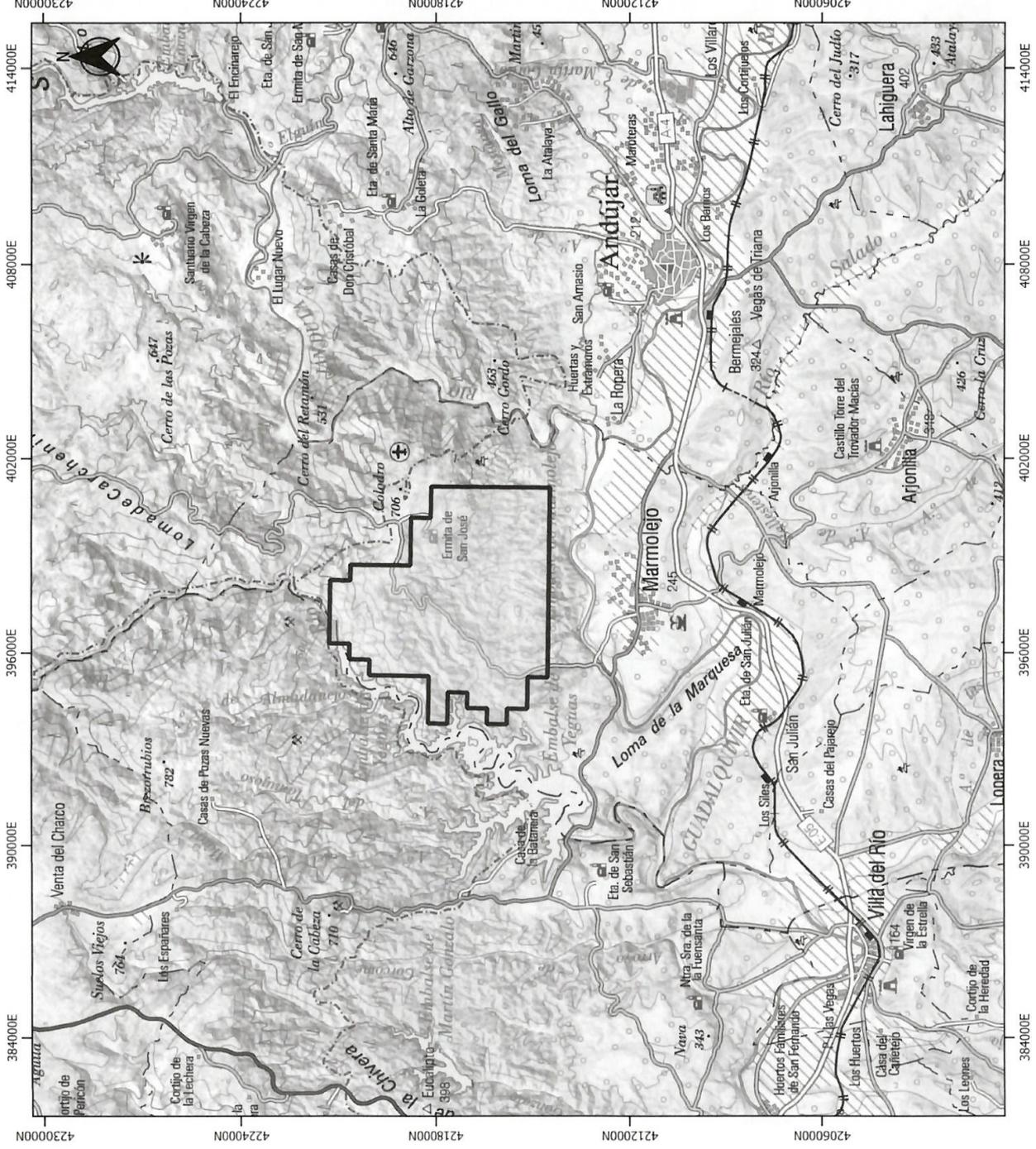
P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
 PERMISO DE INVESTIGACIÓN
 PLANO Nº 1. LOCALIZACIÓN
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.

ELABORADO:	
Geólogo:	
APROBADO:	
Ingeniero:	
Asociación de Geólogos de Andalucía	
Abril 2024	

Legenda
 P.I. Marmolejo
 Base Topográfica del IGN



SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89/ UTM 30N



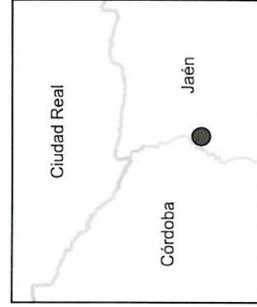
P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
 PERMISO DE INVESTIGACIÓN

PLANO Nº2. DEMARCACIÓN
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.

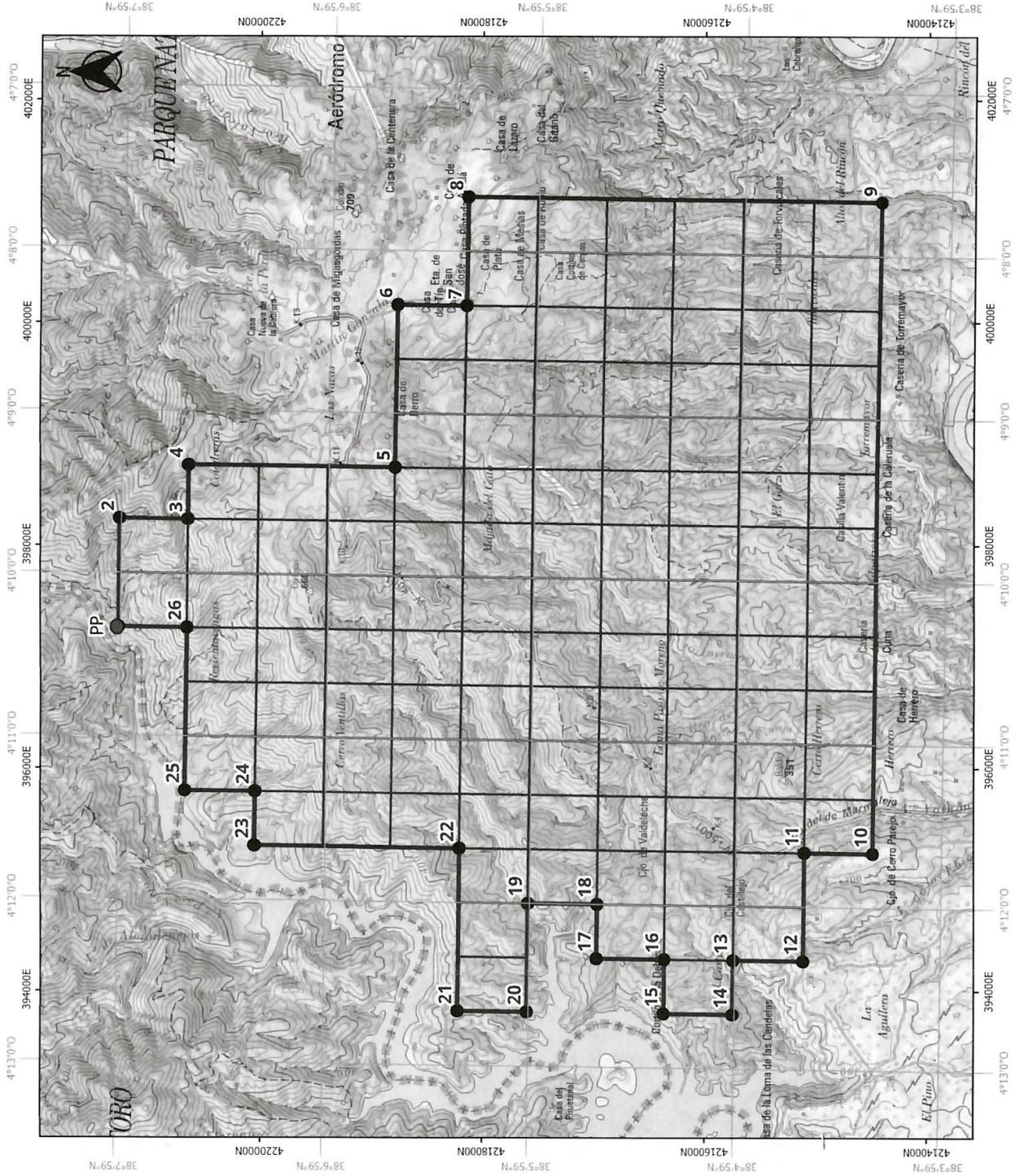
ELABORADO: T. Tenorio	
APROBADO: E. López Colegiado nº94 del Ilustre Colegio Abril 2024	

Legenda

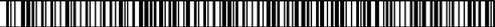
	P.I. Marmolejo
	Vértices
	Cuadrículas Mineras



SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 / UTM 30N



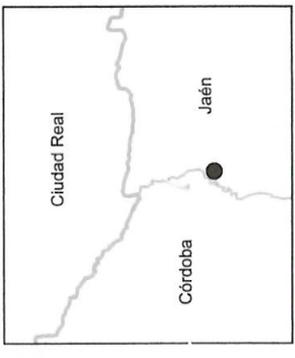
SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 58/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
PERMISO DE INVESTIGACIÓN
PLANO Nº3. GEOLOGÍA
THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.

ELABORADO: Geología
 APROBADO: Geólogo
 Instituto de Geólogos de Andalucía
 Abril 2024

Leyenda
□ P.I. Marmolejo



SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89/ UTM 30N

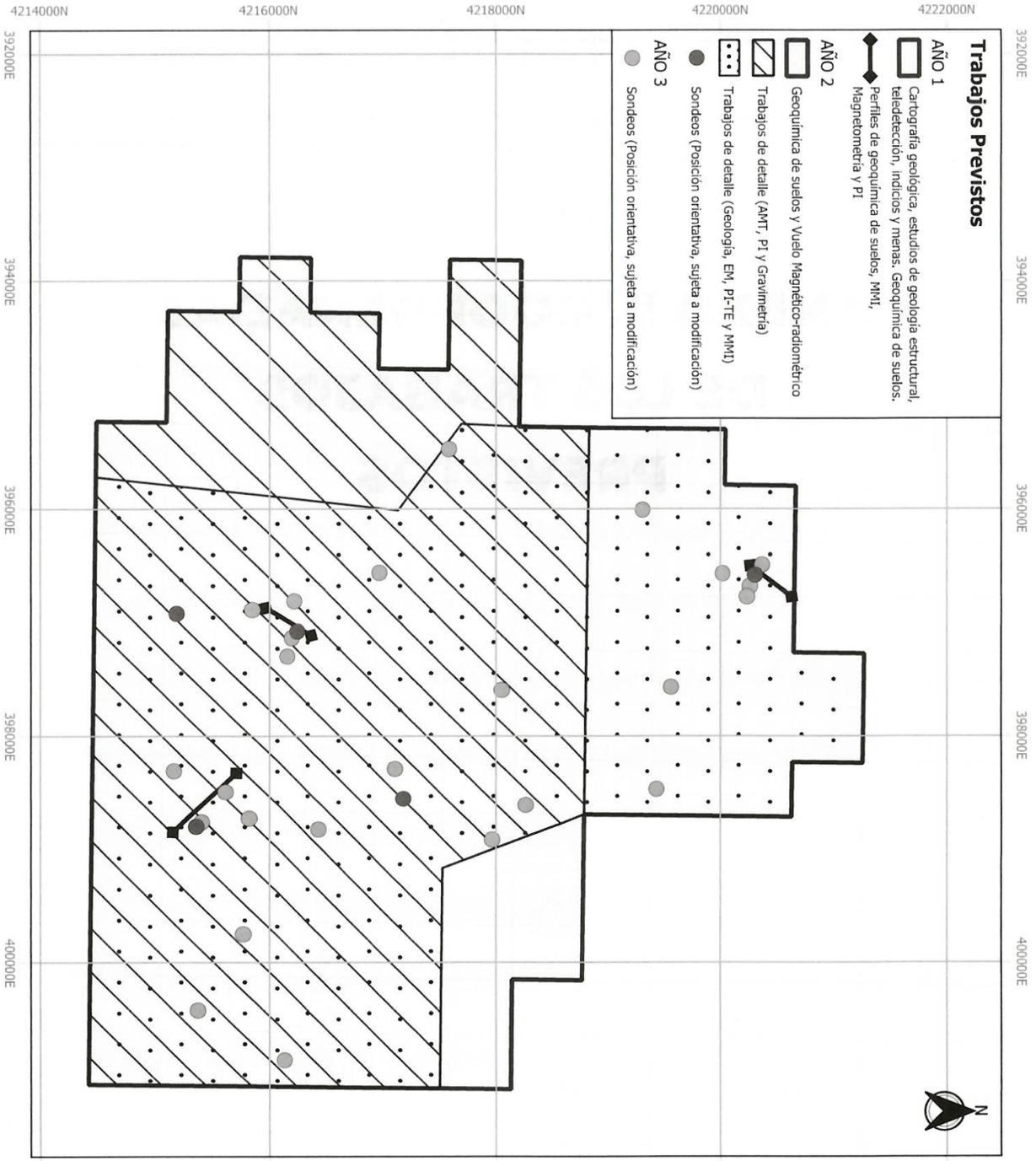


SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 59/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 60/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 62/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3YUCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



P.I. MARMOLEJO Nº 16.273
 PERMISO DE INVESTIGACIÓN
PLANO Nº4. TRABAJOS PREVISTOS
 THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.

ELABORADO:
 Geología
 APROBADO:
 Eurogeolaren
 geólogos de Andalucía
 Abril 2024

Leyenda

- P.I. Marmolejo
- Cuadrículas Mineras

0 750 1,500 m

Córdoba
 Ciudad Real
 Jaén

SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 / UTM 30N

TINE
 Tharsis Nuevas Exploraciones S.L.

ANEXO II. COORDENADAS DE LOS TRABAJOS PREVISTOS

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 64/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

Año 1		
	X	Y
Cartografía geológica, estudios de geología estructural, teledetección, indicios y menas. Geoquímica de suelos.	396,293	4,221,270
	398,241	4,221,246
	398,233	4,220,629
	398,720	4,220,623
	398,697	4,218,774
	400,158	4,218,756
	400,151	4,218,139
	401,125	4,218,127
	401,080	4,214,429
	395,232	4,214,502
	395,240	4,215,118
	394,265	4,215,131
	394,273	4,215,747
	393,786	4,215,754
	393,794	4,216,370
	394,281	4,216,364
	394,289	4,216,980
	394,777	4,216,974
	394,785	4,217,590
	393,810	4,217,603
	393,818	4,218,219
	395,280	4,218,200
	395,303	4,220,050
395,790	4,220,043	
395,798	4,220,660	
396,285	4,220,654	

		X	Y
Perfiles de geoquímica de suelos, MMI, Magnetometría y PI	Perfil 1	Inicio	398,850 4,215,174
		Fin	398,329 4,215,721
	Perfil 2	Inicio	396,866 4,215,966
		Fin	397,107 4,216,370
	Perfil 3	Inicio	396,497 4,220,265
		Fin	396,768 4,220,624

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

Año 2		
	X	Y
	396,293	4,221,270
	398,241	4,221,246
	398,233	4,220,629
	398,720	4,220,623
	398,697	4,218,774
	400,158	4,218,756
	400,151	4,218,139
	401,125	4,218,127
	401,080	4,214,429
Geoquímica de suelos y vuelo magnético-radiométrico.	395,232	4,214,502
	395,240	4,215,118
	394,265	4,215,131
	394,273	4,215,747
	393,786	4,215,754
	393,794	4,216,370
	394,281	4,216,364
	394,289	4,216,980
	394,777	4,216,974
	394,785	4,217,590
	393,810	4,217,603
	393,818	4,218,219
	395,280	4,218,200
	395,303	4,220,050
	395,790	4,220,043
	395,798	4,220,660
396,285	4,220,654	

	X	Y
Trabajos de detalle (Geología, EM, PI-TE y MMI)	395,790	4,220,043
	395,798	4,220,660
	397,259	4,220,641
	397,267	4,221,258
	398,241	4,221,246
	398,233	4,220,629
	398,720	4,220,623
	398,697	4,218,774



N.º Registro 16.273

	399,169	4,217,535
	401,117	4,217,511
	401,080	4,214,429
	395,719	4,214,495
	396,010	4,217,141
	395,254	4,217,701
	395,303	4,220,050

	X	Y
Trabajos de detalle (AMT, PI y Gravimetría)	395,288	4,218,817
	398,697	4,218,774
	399,169	4,217,535
	401,117	4,217,511
	401,080	4,214,429
	395,232	4,214,502
	395,240	4,215,118
	394,265	4,215,131
	394,273	4,215,747
	393,786	4,215,754
	393,794	4,216,370
	394,281	4,216,364
	394,289	4,216,980
	394,777	4,216,974
	394,785	4,217,590
	393,810	4,217,603
	393,818	4,218,219
395,280	4,218,200	
395,288	4,218,817	

	X	Y
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

Año 3		
	X	Y
	397,009	4,216,183



N.º Registro 16.273

	398,309	4,215,184
	398,764	4,214,184
	396,601	4,213,185
	397,591	4,212,186
	396,747	4,211,186
	396,880	4,210,187
	396,575	4,209,188
	398,613	4,208,188
	398,919	4,207,189
	395,474	4,206,190
	398,828	4,205,190
Sondeos (posición orientativa)	400,862	4,204,191
	400,420	4,203,192
	398,497	4,202,192
	396,915	4,201,193
	398,471	4,200,194
	399,747	4,199,194
	396,807	4,198,195
	396,560	4,197,196
	398,292	4,196,196
	397,290	4,195,197
	396,007	4,194,198
	398,731	4,193,198
	397,564	4,192,199

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 68/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

ANEXO III.

PRECONTRATOS

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 69/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

N.º Registro 16.273

, en calidad de director de Geociencias y Exploraciones Marítimas, especializada en la realización de estudios geotécnicos y geofísicos, domiciliada en Edifici Centre d'Empreses de Noves Technologies, Av. Parc Tecnològic, 3, Planta 1, Oficina 137 (08290) Cerdanyola (Barcelona). Spain. Y CIF: B55178248.

MANIFIESTA

El compromiso de colaboración de Geociencias y Exploraciones Marítimas con la empresa THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.U. para la ejecución de los trabajos de su especialidad en el PERMISO DE INVESTIGACIÓN MARMOLEJO (N.º Reg. 16.273) situado en las provincias de Jaén y Córdoba, en caso de que le sea otorgado para la investigación.

Estos trabajos de especialidad incluyen:

- Investigación con sondas multiparamétricas.
- TELEVIEWER
- Consultoría en la interpretación y procesado de datos geofísicos.

Cerdanyola, 14 de diciembre de 2023.



Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 70/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Magtel

En calidad de apoderado de la empresa **MAGTEL OPERACIONES S.L.U.**, especializada en la coordinación y realización de campañas de sondeos de investigación, entre otras actividades, domiciliada en Córdoba en C/ Gabriel Ramos Bejarano, 114 – Polígono Industrial Las Quemadas con CP 14014, y CIF B14.932.305

MANIFIESTA

El compromiso de colaboración de **MAGTEL OPERACIONES S.L.U.** con la empresa **THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES S.L.U.** para la ejecución de los trabajos de su especialidad en el PERMISO DE INVESTIGACIÓN de “MARMOLEJO” con N.º16.273 de las provincias de Jaén y Córdoba en caso de que le sea otorgado para la investigación.

Estos trabajos de especialidad incluyen:

- Sondeos.
- Movimiento de tierras para apertura, cierre y restauración de accesos, plataformas y balsas de sondeos y cierre de los emboquilles.
- Otros servicios auxiliares.

En Córdoba a 22 de diciembre de 2023.

Apoderado.

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 71/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46



OFICINA HUELVA
Urb. Los Campillos nº8
21600 Valverde del Camino
Huelva (España)
Tel: 620972826

SERVICIOS Y CONSULTORÍA DE GEOFÍSICA

A quien corresponda,

en calidad de Administradora de Geognosia S.L.,
especializada en la realización de estudios geofísicos, domiciliada en Diseminado Los
Campillos nº8, 21600 Valverde del Camino y CIF B21358544.

MANIFIESTA,

El compromiso de colaboración de Geognosia con la empresa THARSIS NUEVAS
EXPLORACIONES S.L.U. para la ejecución de los trabajos de su especialidad en el
PERMISO DE INVESTIGACIÓN MARMOLEJO (N.º Reg. 16.273) de las provincias
de Córdoba y Jaén en caso de que le sea otorgado para la investigación.

Estos trabajos de especialidad incluyen:

- Audio Magnetoteléurico (AMT)
- Magnetoteléurico (MT)
- Gravimetría
- Electromagnético
- Polarización Inducida
- Consultoría
- Otros ensayos que se requieran durante la investigación

En Valverde del Camino a 22/12/2023,



Fdo: _____
Administradora

Enero 2024

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 72/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ANEXO IV. DECLARACIÓN RESPONSABLE

Nº Reg. Entrada: 202499904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 73/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO
DELEGACIÓN TERRITORIAL EN Jaen

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL							
NOMBRE Y APELLIDOS:							
NIF/NIE:							
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:							
TIPO DE VÍA	NOMBRE DE LA VÍA						
CALLE	PUEBLO NUEVO						
KM EN LA VÍA	NÚMERO S/N	ESCALERA	PLANTA	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA
PAIS	PROVINCIA	MUNICIPIO	C. POSTAL:				
ESPAÑA	HUELVA	ALOSNO-THARSIS	2 1 5 3 0				
TITULACIÓN:		ESPECIALIDAD					
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLÓGICAS		GEOLOGÍA ESTRUCTURAL					
UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID					
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE:		Nº DE COLEGIADO/A:					
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS DE ANDALUCÍA							

2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL	
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL:	
GEÓLOGO	
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN:	
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - PERMISO DE INVESTIGACIÓN Nº 16.273 "MARMOLEJO" - TEXTO REFUNDIDO	
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO:	
25 ABRIL 2024	

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE	
El/La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.	
1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.	
2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.	
3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1.	
4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.	
5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.	
6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.	
En Huelva a 25 de Abril de 2024	
Fdo.:	

sERC



002050

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN Jaen

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de carácter Personal (BOE nº 298, de 14/12/1999)

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 74/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/



THARSIS NUEVAS EXPLORACIONES, S.L.

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

959 096 605

www.tharsismining.com

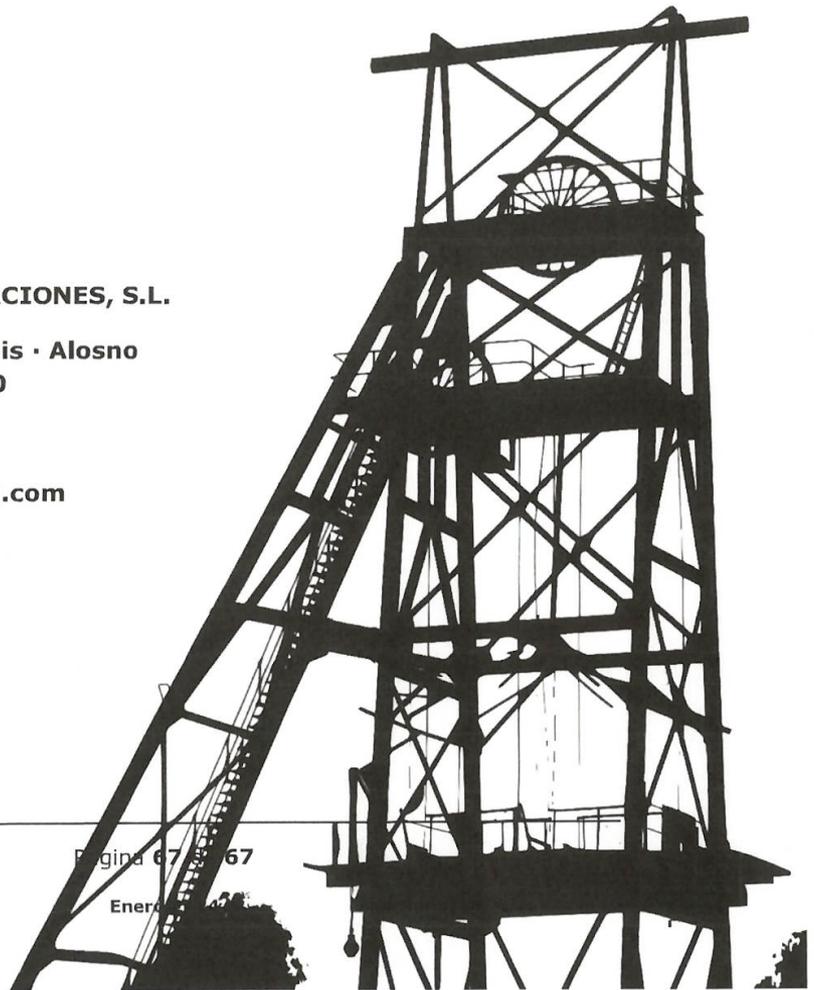


Figura 67 67

Ener

Nº Reg. Entrada: 20249904334303. Fecha/Hora: 29/04/2024 16:42:46

	SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311	29/04/2024 16:42	PÁGINA 75/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

SERGIO TENORIO MATANZO cert. elec. repr. B04991311		29/04/2024 16:42	PÁGINA 76/76
VERIFICACIÓN	PEGVEB4AP6SNERVG4Z3Y5UCJXGLNZD	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			